INTRODUCTION

TO

PHYSICAL GEOGRAPHY

RADHIKA PRASANNA MUKHERJI.

ভূবিদ্যা

বিষয়ক পাঠ

অর্থাৎ

প্রাকৃতিক ভূগোল।

শ্রীরাধিকাপ্রসন্ন মুখোপাধ্যায় কর্ত্তৃক

বিংশ সংস্করণ

Calcutta:

PRINTED BY JADU NATH SEAL,
HARE PRESS,
55, AMHERST STREET.
PUBLISHED BY THE SANSKRIT PRESS DEPOSITORY,
148, BARANASI GHOSE'S STREET.

April, 1887.

অষ্টাদশ সংস্করণের বিজ্ঞাপন।

বিদ্যালয় সমূহের ইন্‌স্পেক্টর বিজ্ঞানশাস্ত্রবিশারদ শ্রীযুক্ত সি, বি, ক্লার্ক মহোদয়ের পরামর্শ গ্রহণ করিয়া ১৮৬৮ সালের সেপ্টেম্বর মাসে এই পুস্তক প্রথমবার মুদ্রিত ও প্রচারিত করি। তদবধি ইহা বিদ্যালয়ের পাঠ্য পুস্তকাবলীর মধ্যে সন্নিবিষ্ট আছে।

পুস্তক বৃহৎ হইলে ছাত্রদিগের অসুবিধা হয়, এজন্য কোন কোন বিষয় সংক্ষেপে লেখা হইয়াছে। এত দিন পুস্তকের মূল্য আট আনা ছিল, এক্ষণে ছাত্রদিগের সুবিধার জন্য ছয় আনা নির্দ্দিষ্ট হইল। ইতি জুলাই ১৮৮৫।

সূচীপত্র।

প্রথম অধ্যায়

দ্বিতীয় অধ্যায়।

তৃতীয় অধ্যায়।

চতুর্থ অধ্যায়।

পঞ্চম অধ্যায়।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

সপ্তম অধ্যায়।

অষ্টম অধ্যায়।

নবম অধ্যায়।

দশম অধ্যায়।

একাদশ অধ্যায়।

দ্বাদশ অধ্যায়।

ত্রয়োদশ অধ্যায়।

চতুর্দ্দশ অধ্যায়।

পঞ্চদশ অধ্যায়।

ভূবিদ্যা

বিষয়ক পাঠ।

প্রথম অধ্যায়।

ভূপঞ্জর।

আমরা এই সুদৃশ্য ক্ষিতিতলের শোভা সন্দর্শন করিয়া বিমোহিত হই, এবং সহসা মনে করি যে এক্ষণে যে যে জাতীয় উদ্ভিদ্ ও প্রাণী আমাদের দৃষ্টিগোচর হয়, তাহারা বুঝি চিরকালই ভূলোকে বিরাজ করিতেছে। পৃথিবীর নৈসর্গিক অবস্থা ভিন্ন প্রকার ছিল, বা ধরাধামে অন্যবিধ জীবাদির বাস ছিল, একথা আমাদের মনে স্থান পায় না। এক্ষণে যে সকল জীবাদি ভূমণ্ডল অধিকার করিয়া আছে পুরাকালে তন্মধ্যে অধিকাংশের জন্ম হয় নাই, একথা আমরা কখনই ভাবি না। মনুষ্য ভূমণ্ডলের অধীশ্বর বলিয়া এত গর্ব্ব করিয়া থাকেন, পৃথিবীর আদিম অবস্থায় তাঁহার আবির্ভাব হয় নাই, ইহা আমাদের মনে একবারও উদয় হয় না। এক্ষণে যে সকল উন্নত পর্ব্বতশ্রেণী তুষারমণ্ডিত শৃঙ্গ উত্তোলন পূর্ব্বক গগন-মার্গের শোভা সংবর্দ্ধন করিতেছে, তাহারা কোন কালে সাগরগর্ভে নিহিত ছিল, এবং যে সকল স্থান

অর্ণবজলাকীর্ণ, তৎসমুদায়ের কোন কোন অংশ উন্নত ভূভাগ ছিল, ইহা আমরা কখনই মনে করি না। ফলতঃ আমরা সহসা ভূভাগের কোন পরিবর্ত্তন দেখিতে পাই না বলিয়া, মনে করি যে উহা চিরকালই একভাবে রহিয়াছে।

পৃথিবী জলস্থলময় বর্ত্তুলাকার পদার্থ এবং উহার বায়বীয় আবরণ আছে। এই ত্রিবিধ পদার্থ সংবলিত জড়রাশিকে ভূমণ্ডল বলা যায়, এবং উহা শূন্যমার্গে বৃত্তাভাস পথে সূর্য্য-মণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করে। কি কি নৈসর্গিক কারণে ভূমণ্ডলের নানাবিধ ঘটনা সংঘটিত হয়, এই পুস্তকে তন্মধ্যে প্রধান প্রধান কয়েকটীর উল্লেখ করা যাইবে।

ভূবিদ্যা শিক্ষা করিতে হইলে আমাদের চতুর্দ্দিকে যে সকল নৈসর্গিক কার্য্য হইতেছে তাহা পর্য্যবেক্ষণ করা আবশ্যক। আমাদের বঙ্গদেশে ২০।৩০।৪০ বৎসরের মধ্যে ভূভাগের যে সকল পরিবর্ত্তন হইয়াছে ও এক্ষণেও হইতেছে, তাহা নিতান্ত সামান্য নহে। নদীয়া, যশোহর, ও ২৪ পরগণা জেলার মধ্যে ভৈরব, চিত্রা, ইছামতী, মাইসোর, নবগঙ্গা, খড়িয়া, কুমার, ভাগীরথী প্রভৃতি নদ নদী বালুকাপূর্ণ বা শুষ্কপ্রায় হইয়াছে; গঙ্গা ও পদ্মার তীরস্থ কত গ্রাম নদীগর্ভে গ্রাসিত হইয়াছে; কোথাও বা বৃহৎ চর উৎপন্ন হইয়া ভূমির আয়তন বৃদ্ধি করিয়াছে। নদীর জলসহ মৃত্তিকারাশি আসিয়া কত বৃহৎ হ্রদ ও নিম্ন ভূমি মৃত্তিকাপূর্ণ করিয়াছে; কোথাও বা প্রকাণ্ড আরণ্য প্রদেশ মনুষ্যের আবাস ভূমি হইয়াছে; কোন নূতন প্রদেশ দিয়া নদী প্রবাহিত হইয়াছে, ও পুরাকালীন নদী শুষ্ক ও তৃণপূর্ণ জলা রূপে পরিণত হইয়াছে। স্থানে স্থানে নদীর গর্ভে বালুকা জমিয়া দ্বীপ উৎপন্ন করিয়াছে, কুত্রাপি পার্শ্ববর্ত্তী

গ্রাম ভাঙ্গিয়া নদীর প্রস্থ বৃদ্ধি করিয়াছে। এদেশে ভূমিকম্প ও আগ্নেয়গিরির সমধিক প্রভাব থাকিলে, আরও কত পরিবর্ত্তন লক্ষিত হইত।

যদি ২০।৩০ বৎসরের মধ্যে বৃষ্টি ও বন্যার জলে ভূমণ্ডলের এত রূপান্তর হয়, ২০।৩০ হাজার বর্ষে কত অধিক হইবার সম্ভাবনা? ২।৪।১০ লক্ষ বৎসরে আরও কত অধিক পরিবর্ত্তন হইতে পারে? ভূবিৎ পণ্ডিতেরা পৃথিবীর বহির্ভাগ পর্য্যবেক্ষণ করিয়া স্থির সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে, ইহা অপরিমিত কাল বিদ্যমান আছে। এই সুদীর্ঘকালের মধ্যে কত ভিন্ন ভিন্ন জাতীয় জীব ও উদ্ভিদ্ পর্য্যায়ক্রমে অবতীর্ণ হইয়াছে, ধরাতলে স্বীয় প্রকৃতি অনুসারে কালযাপন করিয়াছে, এবং অবশেষে পৃথিবীর ভাবান্তর উপস্থিত হইলে ক্রমে ক্রমে বিনষ্ট হইয়া গিয়াছে। এক জাতির বিনাশসাধন না হইতে হইতে আবার অভিনবপ্রকৃতিবিশিষ্ট জীবপরম্পরা আবির্ভূত হইয়া জগতের জীবস্রোতঃ প্রবাহিত রাখিয়াছে। শীত গ্রীষ্মের আধিক্য, আহারের অল্পতা ও অন্যান্য জীবাদির উৎপাত, এই সকল কারণে জাতিবিশেষ স্থানবিশেষে বিলুপ্ত হইয়া গিয়াছে। এইরূপে, উত্তরোত্তর উন্নতপ্রকৃতিবিশিষ্ট জীবের আবির্ভাবের পর মনুষ্যের জন্ম হইয়াছে। বোধ হয় কালক্রমে বর্ত্তমান সময়ের উদ্ভিদ্ পশুপক্ষী প্রভৃতি জাতিও তিরোহিত হইবে ও অপেক্ষাকৃত শ্রেষ্ঠতর প্রাণিগণ ভূমণ্ডল অধিকার করিবে। অভিনব উদ্ভিদ্ ও জীব জন্তুর আবির্ভাবকে যুগান্তর বলা যাইতে পারে। যে সকল জাতি বিনষ্ট হইয়া গিয়াছে তাহাদের কোন্‌টী কতকাল পৃথিবীতে বাস করিয়াছিল তাহা নিঃসংশয়ে নির্দ্ধারণ করা যায় না, কিন্তু ঐ কাল যে

অতি দীর্ঘ তদ্বিষয়ে অণুমাত্র সন্দেহ নাই। দেখ, ব্যাঘ্র প্রভৃতি হিংস্র জন্তু কতকাল মনুষ্যের উৎপাত সহ্য করিয়াও এককালে বিনষ্ট হয় নাই।

সামান্য কূপাদি খনন করিবার সময় দেখা যায় যে, গভীরতা অনুসারে ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির মৃত্তিকা সাজান আছে। কোথাও বা দুই তিন ফুট পুরু হইয়া বালুকারাশি রহিয়াছে, তাহা অতিক্রম করিলেই হয়ত ৩।৪ ফুট আটাল মাটী, তৎপরে হয়ত উদ্ভিজ্জাদির বিনাশাবশেষ। সচরাচর লোকে ইহার এক একটীকে এক একটী স্তর বলে। বঙ্গদেশের অনেক স্থানে বর্ষাকালে নদীর জল উঠিয়া যে নূতন মৃত্তিকা সঞ্চিত হয় তাহাও এক প্রকার স্তর। বৃষ্টি হইবার কিছুকাল পরে পুষ্করিণী, হ্রদ প্রভৃতি জলাশয়ের গর্ভে চারিদিকের মৃত্তিকা তৃণ ও বৃক্ষশাখাপত্রাদি জলের সহিত ভাসিয়া আসে এবং দুই এক দিনের মধ্যে জমিয়া নূতন স্তর রূপে পরিণত হয়। কালক্রমে জলাশয়ের নিকটস্থ ভিন্ন প্রকার মাটী বা জীবশরীর বৃষ্টিদ্বারা চালিত হইয়া জলাশয়ে আসিয়া আর একটি নূতন স্তর উৎপাদন করে। যে স্থান জলনিমগ্ন নহে কিংবা নিকটবর্ত্তী স্থান অপেক্ষা উন্নত, তথায় উক্ত প্রকার স্তর জন্মিতে পারে না, বরং তাহা কালক্রমে বৃষ্টি ও বায়ুর শক্তিতে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। বৃষ্টির দ্বারা যে স্তর গুলি নির্ম্মিত হয় তন্মধ্যে উপরেরটী আধুনিক ও যে স্তরটী যত নীচে, তাহা তত অধিক কালের, ইহা অনায়াসে বুঝা যায়। ভূগর্ভের স্তর গুলির কাল নির্ণয় করিতে হইলেও এই নিয়ম অনুসারে গণনা করিতে হয়।

লোকে আকরিক পদার্থের অনুসন্ধানে সুগভীর আকর

খনন করিয়াছে। তাহাতে ভূমণ্ডলের স্তরনির্ম্মাণপ্রণালী কতকদূর আবিষ্কৃত হইয়াছে। উন্নত পর্ব্বতের পার্শ্বদেশ পর্য্যবেক্ষণ করিয়াও এই বিষয়ের জ্ঞানলাভ করিতে পারা যায়; কারণ পার্ব্বতীয়প্রদেশ সন্নিহিতভূমি খণ্ড হইতেই উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে। এই সকল স্তরের এক একটী এক এক জাতীয়, এবং উহার প্রত্যেক স্তরই স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র জাতীয় উদ্ভিদ ও জীব-কঙ্কাল-সমাকীর্ণ। যে যে স্তর উপর্য্যুপরি স্থাপিত, উহাদের জীব ও উদ্ভিজ্জের কতকদূর সৌসাদৃশ্য আছে, অর্থাৎ হয়ত একটী স্তরের ১৫০ জাতীয় জীবের মধ্যে ৬০টী নিকটবর্ত্তী স্তরে পাওয়া যায়। অপেক্ষাকৃত দূরবর্ত্তী স্তরের সহিত এক মিলিবার কথা নাই।

ভূপৃষ্ঠের নীচের স্তরে কোন জীবশরীরের নিদর্শন পাওয়া যায়না; হয়ত তৎকালে কোন জীব জন্মে নাই, অথবা তাহাদের কঙ্কাল বিলুপ্ত হইয়াছে। এক্ষণে আগ্নেয়গিরি হইতে ভস্ম, বালুকা, প্রস্তর, দ্রবধাতু প্রভৃতি যে সকল পদার্থ উৎক্ষিপ্ত হয়, নীচের স্তরগুলি তাদৃশ পদার্থময়; এজন্য সকলে অনুমান করেন যে এক্ষণে যেরূপে আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত হয় পুরাকালে সেই রূপে ইহাদের উৎপত্তি হইয়া থাকিবে; সুতরাং উহাদিগকে অগ্নিসম্ভূত স্তর বলে। অভ্র, স্ফটিক, গ্রানিট্ প্রস্তর প্রভৃতি এই স্তরে বিদ্যমান আছে। পরবর্ত্তী কোন স্তরে পাথরিয়া কয়লা, কোথাও বা লবণ, কুত্রাপি চাখড়ি প্রভৃতি পাওয়া যায়, ও পর্য্যায়ক্রমে মৎস্য, সরীসৃপ, স্তন্যজীবী ও পরিশেষে মনুষ্যের দেহাবশেষ দৃষ্ট হয়। এই সকল স্তর এত পুরু যে উহাদের এক একটী জন্মিতে অতি দীর্ঘকাল লাগিয়াছে তদ্বিষয়ে কিছুমাত্র সংশয় নাই।

এক্ষণে নদীর মোহানাতে ও হ্রদের গর্ব্ভে যতকালে যে পরিমাণে মৃত্তিকা সঞ্চিত হয়, তাহা দেখিয়া ভূবিৎপণ্ডিতেরা অতীতকালের স্তর নির্ম্মাণের আনুমানিক কাল নির্দ্দেশ করিয়া থাকেন।

পৃথিবীর সকল স্থানে উপর্য্যুপরি সকল স্তর পাওয়া যায় না। পরস্পর নিকটবর্ত্তী যে যে অঞ্চল সমকালে জলাকীর্ণ থাকে, তাহাদেরই সমপ্রকৃতিবিশিষ্ট স্তর জন্মিবার সম্ভাবনা। পর্ব্বতশ্রেণীসমূহ পূর্ব্বকালে সমুদ্রগর্ব্ভে নিহিত ছিল, পরে শক্তি-বিশেষে উৎক্ষিপ্ত হইয়া অন্যান্য ভূভাগ অপেক্ষা উচ্চতর হইয়াছে। এজন্য পার্ব্বতীয় অঞ্চলের প্রায় সমুদায় স্তরাবলী ঊর্দ্ধে সাজান আছে। আমরা এই সকল পর্ব্বতশ্রেণী পরীক্ষা করিলেই ভূপৃষ্ঠের স্তরাবলীর প্রকৃতি অবগত হইতে পারি। বাস্তবিকও পার্ব্বতীয় প্রদেশ অন্বেষণ দ্বারা ভূবিদ্যার উন্নতি সাধিত হইয়াছে।

পৃথিবীর আবরণের যে ভাগ মনুষ্যকর্ত্তৃক পরিদৃষ্ট হইতেছে, অথবা অনুমান ও পরীক্ষা দ্বারা যে স্থানের নৈসর্গিক কার্য্যাদি নিরূপিত হইতেছে, তাহাকে ভূপঞ্জর বলা গেল। পৃথিবীর অভ্যন্তরের যে অংশ আমাদের অপরিজ্ঞাত রহিয়াছে তাহাকে ভূগর্ভ বলা যাইবে। উন্নত পর্ব্বতশিখর হইতে গভীর সমুদ্র-তলপর্য্যন্ত প্রায় ১০ মাইল পরিমিত স্থান আমরা পরীক্ষা করিতে পাই। পৃথিবীর ব্যাস ৭৭১২ মাইল, অতএব ইহার অধিকাংশই আমাদের জ্ঞানপথের বহির্ভূত।

যে সকল নৈসর্গিক শক্তি দ্বারা ভূপঞ্জর অনুক্ষণ রূপান্তরিত হইতেছে, ক্রমান্বয়ে তাহাদের উল্লেখ করা যাইতেছে।

(১) বায়ু। অম্লজান, যবক্ষার-জান, অঙ্গারক বায়ু, জলীয়

বাষ্প প্রভৃতি কয়েকটী পদার্থযোগে বায়ু উৎপন্ন; বায়ু দ্বারা জীব ও উদ্ভিদের প্রাণরক্ষা হয়, ও অন্যান্য রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। প্রধানতঃ ঝটিকাকালে বায়ু দ্বারা কোন অঞ্চলের বালুকারাশি সন্নিহিত স্থানে চালিত হইয়া স্তূপাকার হয়, এবং শীতপ্রধানদেশে বায়ুচালিত তুষারকণা পর্ব্বতের পার্শ্বে ও সমুদ্রতটে সঞ্চিত হইয়া বরফরাশি ও বরফদ্বীপ উৎপন্ন করে। এই সকল প্রকাণ্ড বরফপিণ্ড স্খলিত হইয়া তৎপ্রদেশীয় প্রস্তর-খণ্ডাদি সহ দূরবর্ত্তী স্থানে নীত হয়। বায়ু আছে বলিয়া জলীয় বাষ্প উত্থিত হইয়া মেঘ, বৃষ্টি, শিলা, মেঘগর্জ্জন, বজ্রপাত প্রভৃতি উৎপাদন করে। বৃষ্টিপাত হয় বলিয়া নদী, হ্রদ, প্রস্রবণ প্রভৃতি উৎপন্ন হয়। বৃষ্টির জলে বায়ুস্থ অঙ্গারক বাষ্প মিলিত থাকে বলিয়া ইহার দ্বারা অনেক কঠিন পার্থিব পদার্থ দ্রব হইয়া যায়। বায়ু না থাকিলে পৃথিবী জীব ও উদ্ভিদ শূন্য মরু-ভূমি হইয়া থাকিত।

(২) জল। বৃষ্টিপাত, নদী ও প্রস্রবণ, তরঙ্গ, বেলা (জোয়ার), সামুদ্রিক স্রোত ও বরফ এই কয়েকটী দ্বারা জলের শক্তি প্রকাশ পায়। বৃষ্টিদ্বারা ভূমির উপরিভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া পড়ে। প্রস্রবণ দ্বারাও ভূভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া স্থানান্ত-রিত হয়, অথবা তদীয় জলসংমিশ্রণে নূতন রূপ ধারণ করে। নদীর তরঙ্গ ও স্রোতে নিকটবর্ত্তী প্রদেশের মৃত্তিকা, কর্দ্দম, বালুকা, অথবা কঙ্কররূপে বহুদূরে চালিত হইয়া কোন হ্রদ বা সমুদ্রের গর্ব্তে স্থাপিত হয়। যে নদীর স্রোত প্রবল তাহার দ্বারা তত অধিক পরিমাণে ভূমিখণ্ডের পরিবর্ত্তন সাধিত হয়। পর্ব্বত প্রভৃতি উচ্চ স্থান হইতে উৎপন্ন হইয়া সাগর সহ মিলিত হইবার পূর্ব্বে নদীর স্রোতে যে সকল পদার্থ বাহিত হয়,

তাহার কিয়দংশ নদীর গর্ভে বা পার্শ্ববর্ত্তী ভূমিতে পতিত হয়, অথবা নদীর মোহানায় সঞ্চিত হইয়া নূতন স্তর উৎপন্ন করে। ক্রমে ক্রমে স্তর গুলি সমধিক উন্নত হইলেই দ্বীপ বা ভূমি-খণ্ডের অংশ বলিয়া পরিগণিত হয়। তরঙ্গ, বেলা ও সমুদ্র-স্রোত দ্বারা উপকূলভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। তুষাররাশি ও তুষারশিলা দ্বারা পার্ব্বতীয় প্রদেশের প্রস্তরখণ্ডাদি ঘৃষ্ট ও চূর্ণ এবং বহুদূরে চালিত হইয়া যায়।

(৩) উদ্ভিদ্ ও জীবশরীরযোগে ভূভাগ বর্দ্ধিত হয়। কোন কোন উপকূলের বালুকারাশি তৃণাদি আবৃত বলিয়া বায়ু দ্বারা চালিত হয় না, কোথাও বা দীর্ঘকাল হইতে উদ্ভিদ্ সঞ্চিত হইয়া নূতন স্তরের ন্যায় হইয়াছে, কুত্রাপি বৃহৎ অরণ্য সমুদ্ভূত হইয়া রহিয়াছে। কোন কোন আরণ্য-প্রদেশের ভূভাগ মৃত্তিকামধ্যে বসিয়া যাওয়াতে তত্রত্য উদ্ভিদ্-রাশি দীর্ঘকাল ভূগর্ভে নিহিত থাকিয়া কালক্রমে পাথরিয়া কয়লারূপে পরিণত হইয়া আমাদের কত উপকারে লাগিতেছে। বর্ত্তমান সময়েও এইরূপ স্তর কোন কোন স্থানে জন্মিতেছে তাহার প্রমাণ পাওয়া যায়। চা-খড়ির স্তর জীবকঙ্কালময়, এখনও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জীবকঙ্কাল সহকারে সমুদ্র গর্ভে উক্তপ্রকার স্তর জন্মিতেছে। গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের সাগরে কীটাণু-বিশেষ দ্বারা বহুসংখ্যক দ্বীপ নির্ম্মিত হইয়াছে ও হইতেছে।

(৪) পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ দ্বারা ভূপৃষ্ঠস্থ অনেক আশ্চর্য্য ব্যাপার সম্পাদিত হইতেছে। এই তাপের কার্য্য ত্রিবিধ; আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম, ভূমিকম্প ও ধীরে ধীরে ভূপঞ্জর-চালনা। আগ্নেয়গিরির শক্তিতে ভূপৃষ্ঠ স্ফীত হয়, এবং গিরিনিঃসৃত দ্রবপদার্থরাশি ও ভস্মাদি নিকটস্থ প্রদেশে

নিক্ষিপ্ত হইয়া তাহার উচ্চতা বৃদ্ধি করে। ভূমিকম্প দ্বারা ভূতল কোথাও বা বিদীর্ণ হয়, কুত্রাপি উন্নত বা নিম্ন হইয়া যায়। বর্ত্তমান খৃঃ শতাব্দীর মধ্যে সিন্ধু নদীর মোহানার নিকটবর্ত্তী অঞ্চল নিম্ন, ও চিলি দেশের উপকূলের কোন কোন অংশ উন্নত হইয়া গিয়াছে, এবং ক্যারিব সাগরীয় দ্বীপপুঞ্জের কোন কোনটীর নগর ও পোতাশ্রয়াদি বিনষ্ট হইয়াছে। ধীরে ধীরে ভূপঞ্জর চালনা দ্বারা স্কাণ্ডিনেবিয়ার উপকূল ও সাইবিরিয়া, ও দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব্ব ও দক্ষিণ-পশ্চিম উপকূল ক্রমশঃ উন্নত হইতেছে। প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপসমূহ, উত্তর আমেরিকার দক্ষিণ-পূর্ব্ব উপকূল, গ্রীনলণ্ডের পশ্চিম উপকূল ও নর ওয়ের দক্ষিণ উপকূল ভাগ ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া যাইতেছে। এই শক্তির প্রভাবে চিল্কা হ্রদের নিকটবর্ত্তী স্থান ১০ হইতে ৪০ ফুট উচ্চ হইয়াছে।

পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নির শক্তিতে সমস্ত পর্ব্বত শ্রেণী উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে। ভূগর্ভে অবস্থান কালে এই সকল পর্ব্বত পার্শ্ববর্ত্তী স্থানের ন্যায় স্তরময় ছিল, সুতরাং উত্থিত হইয়াও স্তরময় রহিয়াছে। এই সকল স্তর অর্ণবচর জীবের কঙ্কালে সমাকীর্ণ দেখিয়া বোধ হয় যে ইহারা পূর্ব্বে কোন সময়ে সাগর-গর্ভে নিমগ্ন ছিল। মনুষ্যজাতির আবির্ভাব হইবার অল্পকাল পূর্ব্বে বা পরে যে যে জাতীয় জীব বিলুপ্ত হইয়াছে, হিমালয়, আল্প প্রভৃতি পর্ব্বতে তাহাদের নিদর্শন পাওয়া যায়, সুতরাং এই সকল পর্ব্বত আধুনিক বলা যাইতে পারে। কোন কোন পর্ব্বত স্তরময় নহে; দ্রব ধাতু নিঃস্রবময়। এই গুলি অগ্নি-সম্ভূত।

পৃথিবীর বহির্ভাগ ও অন্তর্ভাগে তাপ-পরিমাণ সমান নহে।

(১) যে প্রকাণ্ড বায়ুরাশি পৃথিবী বেষ্টন করিয়া রহিয়াছে তাহার উষ্ণতা সূর্য্যাতপের উপর নির্ভর করে। যে দিন যেমন রৌদ্র হয়, তদনুসারে বায়ু উত্তপ্ত হয়। বিষুবরেখা হইতে যত উত্তর ও দক্ষিণদিকে গমন করা যায়, ততই বায়ুর উষ্ণতার হ্রাস লক্ষিত হয়। এতদ্ভিন্ন দেশের উচ্চতা অনুসারে তাপের হ্রাস বৃদ্ধি হয়। যে অঞ্চল যত উচ্চ তাহা তত শীত-প্রধান। সমুদ্রতীরবর্ত্তী অঞ্চলে শীত গ্রীষ্মের প্রাদুর্ভাব হয় না। অন্যান্য কারণেও বায়ুর শীতোষ্ণতার প্রভেদ হয়।

(২) সূর্য্যকিরণ ব্যতীত অন্য দুই কারণে ভূপঞ্জরের তাপের ন্যূনাধিক্য হয়। এই তাপের কিয়দংশ ভূগর্ভ হইতে প্রেরিত ও কিয়দ্ভাগ রাসায়নিক কার্য্যবিশেষে উৎপন্ন। ভূপঞ্জরের বহির্ভাগ শীতকাল অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে অধিক উত্তপ্ত হয় বটে, কিন্তু ৮০।৯০ ফুট নীচে সূর্য্যাতপের প্রভাব অনুভূত হয় না।

(৩) উষ্ণপ্রস্রবণ, আগ্নেয়গিরি প্রভৃতি দ্বারা ভূগর্ব্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় পাওয়া যায়। পূর্ব্বোক্ত ৮০।৯০ ফুটের নীচে, দূরতা অনুসারে তাপ বৃদ্ধি হয়। ৬০ ফুট অবতরণ করিলে ১ ডিগ্রী পরিমিত বৃদ্ধি হয়, সেইরূপ ১২০ ফুটে ২ ডিগ্রী ইত্যাদি। এই নিয়মে গণনা করিলে জানা যায় যে, যে স্থান ১৫০ মাইল গভীর, তাহার তাপ পরিমাণ এত অধিক যে ভূতলস্থ কোন দ্রব্য তাহাতে পড়িলে তৎক্ষণাৎ বাষ্পাকারে উড়িয়া যাইবার সম্ভাবনা। কিন্তু ভূপৃষ্ঠে বায়ুমধ্যে তাপদ্বারা ঈদৃশ ঘটনা হইতে পারে বলিয়া ভূগর্ভেও যে তাহাই হইবে এরূপ নহে। যে স্থানের উপরি ১৫০ মাইল পরিমিত মৃত্তিকার ভার অনুক্ষণ চাপিয়া আছে, তথায় কি পরিমিত

তাপে কি কার্য্য হয় তাহা নির্ণয় করা দুঃসাধ্য। গণিত শাস্ত্র দ্বারা এই মাত্র অবগত হওয়া যায় যে ভূগর্ভে যে পদার্থ আছে তাহার ভার ভূপৃষ্ঠস্থ প্রস্তরাদির ভার অপেক্ষা অনেক অধিক। উপরের মৃত্তিকার ভারে তাহা ঘনীভূত হইয়া ভারী হইয়াছে অনুমান করা যায়? কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন যে ভূগর্ভ লৌহ স্বর্ণ প্রভৃতি ধাতুময়। সূর্য্য ও গ্রহগণের উপাদান পরীক্ষা দ্বারাও এই অনুমানের পোষকতা হয়। কোন ধাতুর খনি পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে ভূগর্ভ হইতে দ্রবধাতু ভূমি ভেদ করিয়া উপরের দিকে উঠিয়াছে। যদি ১৫০ মাইল গভীর একটী ছিদ্র করা যায় তাহা হইলে ভূগর্ভের পদার্থরাশির কিয়দংশ তরল বা বায়বীয় আকার ধারণ করিয়া অতি প্রবলবেগে ভূপৃষ্ঠে উৎক্ষিপ্ত হয় তাহার সন্দেহ নাই। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম কালে ঈদৃশ কোন ঘটনা হইয়া থাকে তাঁহার কোন সন্দেহ নাই।

প্রথম অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। যুগান্তর, ভূপঞ্জর ও ভূগর্ভ কাহাকে বলে?

২। ভূ-স্তরাবলীর কাল কিরূপে নির্ণয় করা যায়?

৩। স্তরগ্রোথিত জীবকঙ্কাল পরীক্ষা করিয়া কি জানা যায়?

৪। কিরূপে স্তর জন্মে? সকলস্থানে সকল স্তর না থাকার কারণ কি?

৫। সকল জাতীয় জীব আদিকাল হইতে আছে কি না? ভবিষ্যতে কি হইবার সম্ভাবনা?

৬। কোন্ কোন্ নৈসর্গিক কার্য্য দ্বারা ভূমণ্ডল রূপান্তরিত হইতেছে?

৭। পৃথিবীর ব্যাসের পরিমাণ কত? আমরা পৃথিবীর কতদূর পরীক্ষা করিতে পারি?

৮। আগ্নেয়গিরি দ্বারা কি কি কার্য্য হয় ?

৯। উদ্ভিদ দ্বারা কি কি পরিবর্ত্তন সাধিত হয় ?

১০। নদীদ্বারা ভূভাগের কি রূপান্তর হয় ?

১১। বায়ু দ্বারা কি পরিবর্ত্তন সম্পন্ন হয় ?

১২। জীবজন্তু দ্বারা কি কি আশ্চর্য্য পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে ?

১৩। বৃষ্টিতে কি কি কার্য্য হয় ?

১৪। ভূমিকম্প দ্বারা কিরূপে ভূভাগের রূপান্তর হয় ?

১৫। ধীরে ধীরে ভূপঞ্জরচালনাতে কি কি ঘটনা হয় ?

১৬। জল, অগ্নি ও বায়ু ইহার মধ্যে কোন্‌টীর দ্বারা সমধিক পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে ?

১৭। স্থানভেদে শীত গ্রীষ্মের ন্যূনাধিক্য হইবার কারণ কি ?

১৮। পৃথিবীর যে স্থান ভূতল হইতে ৪ মাইল নিম্নে তথায় তাপের পরিমাণ কত ? (ভূতলে তাপের পরিমাণ ৭০ ডিগ্রী)

১৯। ভূগর্ভে তাপের পরিমাণ অধিক ইহার প্রমাণ কি ?

২০। ভূগর্ভের অভ্যন্তর কিরূপ অবস্থায় থাকা সম্ভবপর ?

২১। ভূপঞ্জরের তাপ পরিমাণ কি কি কারণের উপর নির্ভর করে ?

২২। "হিমালয় পর্ব্বতের অংশ বঙ্গোপসাগরের আয়তন হ্রাস করিতেছে ;" এইটী স্পষ্ট করিয়া বুঝাইয়া দেও।

২৩। কোন্ কোন্ দেশের ভূমি উচ্চ হইতেছে ? কোন্ কোন্ স্থানের ভূমিই বা নিম্ন হইয়া যাইতেছে ?

২৪। কোন্ শক্তি দ্বারা পর্ব্বত-শ্রেণী উদ্ভূত হইয়াছে ? ইহাদের উদ্ভবের কাল কিরূপে নির্ণীত হইয়াছে ?

২৫। অনেক পর্ব্বত কোন কালে সাগরগর্ভে ছিল তাহার প্রমাণ কি ?

২৬। স্তরগুলি কি প্রণালীতে সংস্থাপিত আছে বুঝাইয়া দাও।

২৭। সর্ব্বাপেক্ষা প্রাচীন স্তরগুলির নাম লিখ।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

ভূমণ্ডলের আদিম অবস্থা।

সূর্য্যের সহিত পৃথিবীর ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ। সূর্য্যের প্রভাবে পৃথিবীমণ্ডলে প্রত্যহ এক প্রকার সৃষ্টির কাণ্ড উপস্থিত হয়। রাত্রিকালে অধিকাংশ জীবগণ নিদ্রার বশীভূত হইয়া অচেতনপ্রায় পড়িয়া থাকে; সূর্য্যোদয় হইলে যেন নূতন জীবন প্রাপ্ত হইয়া জাগিয়া উঠে ও স্ব স্ব কর্ম্মে প্রবৃত্ত হয়। সূর্য্য জগতের চক্ষুস্বরূপ; সূর্য্যের আলোকে ভূতলস্থ সমস্ত বস্তু প্রকাশ পায়। সূর্য্য পৃথিবীর বৈচিত্র্য-সম্পাদক। সূর্য্য থাক্যাতেই দিবারাত্রিভেদ, মেঘ, বৃষ্টি, ঝটিকা ও ঋতু পরিবর্ত্তন ঘটে; এবং ভিন্ন ভিন্ন সময়ে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন প্রকার শোভা হয়। সূর্য্যকে জগতের জীবনস্বরূপ বলিলেও চলে। সূর্য্যের আলোক ও তাপ পাইয়াই তরুলতাদি বর্দ্ধিত হয় ও জীবগণ সুখ স্বচ্ছন্দে জীবনযাত্রা নির্ব্বাহ করিতে পারে। সূর্য্যকিরণ না পাইলে পৃথিবী এত শীতল হইত যে ইহা জীবোদ্ভিদের নিবাসভূমি হইতে পারিত না।

ভূলোক যে অনেক বিষয়ে সূর্য্যসাপেক্ষ, বিজ্ঞানশাস্ত্রের উদয় হইবার বহুকালপূর্ব্বে অতি প্রাচীনকালের চিন্তাশীল বুধগণ বুঝিতে পারিয়াছিলেন। এই নিমিত্তই এতদ্দেশে ও অন্যান্য দেশে দেবতা বলিয়া সূর্য্যের পূজাপদ্ধতি প্রবর্ত্তিত হইয়াছিল; এবং এই নিমিত্তই এক্ষণেও অনেক স্থানে সূর্য্যের পূজা হইয়া থাকে।

পৃথিবীর সহিত সূর্য্যের যে ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে, তাহার কোন নিগূঢ় কারণ থাকিবার সম্ভাবনা। বর্ত্তমান কালের

বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতগণ অনুমান করেন যে এককালে পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহগণ সূর্য্যমণ্ডলের অঙ্গস্বরূপ ছিল; পরে বিচ্ছিন্ন হইয়া অনেক পরিমাণে স্বতন্ত্রতা লাভ করিয়াছে; এতদ্দেশীয় প্রাচীন ঋষিগণের মনেও এইরূপ অনুমানের উদয় হইয়াছিল, ইহার আভাস পাওয়া যায়। তাঁহারা সূর্য্যকে সবিতা অর্থাৎ জগৎ প্রসবিতা বলিতেন। যে প্রকার প্রমাণ অবলম্বন করিয়া বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতগণ এই প্রকার অনুমান করেন, নিম্নে তদ্বিষয়ের আলোচনা করা যাইতেছে।

ভূপৃষ্ঠে কোন গভীর কূপ খনন করিলে দেখা যায় যে তাহার জল উষ্ণ। গভীর খনিতে যাহারা কার্য্য করে, তাহারা তত্রত্য বায়ু অতি উত্তপ্ত এরূপ, বলিয়া থাকে। উষ্ণপ্রস্রবণ ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতে ভূগর্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় দিয়া থাকে। এই ঘটনা গুলি কি শীত কি গ্রীষ্ম সকল সময়ে সকল স্থানে ঘটে। ইহাতে অনুমান করা যায় যে পৃথিবীর অন্তর্ভাগ অতিশয় উত্তপ্ত।

দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে স্থিরীকৃত হইয়াছে যে চন্দ্রলোকে অসংখ্য ক্ষুদ্র ও বৃহৎ আগ্নেয়গিরির গহ্বর আছে। এক্ষণে ঐ গুলির উপদ্রব আছে বলিয়া বোধ হয় না। পূর্ব্বে চন্দ্রলোকে যেরূপ তাপের আতিশয্য ছিল এক্ষণে তাহার অনেক হ্রাস হইয়া থাকিবে।

পৃথিবীরও তাপের হ্রাস হইয়াছে ও হইতেছে তাহার কোন সন্দেহ নাই। অন্তর্ভাগ অপেক্ষা বহির্ভাগ শীতল হইয়াছে, ইহাতে বুঝিতে হইবে যে ভূমণ্ডলের তাপ অনুক্ষণ শূন্যে বিকীর্ণ হইয়া যাইতেছে। বোধ হয় কোটী বৎসর পূর্ব্বে ভূমণ্ডলের তাপ পরিমাণ অনেকগুণ বেশী ছিল।

শত কোটী বৎসর পূর্ব্বে বোধ হয় পৃথিবীতে ভূমি ও সাগর ভেদ ছিল না; সমস্ত ভূমণ্ডল দ্রব পদার্থপিণ্ড বা বৃহৎ বায়ু-পিণ্ডবৎ সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে পরিভ্রমণ করিত।

যে আনুমানিক বিবরণ লেখা হইল, ইহা কল্পনামাত্র নহে; সূর্য্যের অবস্থা পর্য্যালোচনা করিলে এইটী দৃঢ়ীভূত হয়। স্পেক্ট্রস্কোপ্ যন্ত্রদ্বারা সূর্য্যকিরণ পরীক্ষা করিয়া জানা গিয়াছে যে সূর্য্যমণ্ডলের তাপপরিমাণ এত অধিক যে তথায় পদার্থমাত্রই বায়বীয় আকার ধারণ করে। আমরা সূর্য্য হইতে যে আলোক ও তাপ প্রাপ্ত হই, তাহা অত্যুষ্ণ উজ্জ্বল বাষ্পরাশিতে উদ্ভূত। ভূতলে যে যে ধাতু গলাইতে বহুযত্ন ও পরিশ্রমের প্রয়োজন, তন্মধ্যে কতকগুলি উক্ত বাষ্প-রাশিতে বায়বীয় আকারে বিদ্যমান আছে। বোধ হয় পৃথিবীতে যে যে পদার্থ আছে, সূর্য্যেতেও সেই গুলি আছে। যদি কোন প্রকার শক্তি প্রয়োগ দ্বারা ভূমণ্ডল সূর্য্যমণ্ডলে নিক্ষিপ্ত হয়, তাহা হইলে উহা তৎক্ষণাৎ বাষ্পাকার ধারণ করিয়া সূর্য্যের বাষ্পরাশিতে মিলিত হয় তাহার কোন সন্দেহ নাই।

সূর্য্য সৌরজগতের কেন্দ্রস্বরূপ এবং উহার আকর্ষণে সম্বদ্ধ থাকিয়া কতকগুলি ক্ষুদ্র ও বৃহৎ গ্রহ উহাকে প্রদক্ষিণ করি-তেছে। পৃথিবীও একটী গ্রহমাত্র। ইহার বর্ত্তমান অবস্থা দেখিয়া বোধ হয় কোন কালে ইহা তরল পদার্থপিণ্ড বা বাষ্পপিণ্ডস্বরূপ ছিল।

জ্যোতির্ব্বিদেরা দূরবীক্ষণযন্ত্রের সাহায্যে ঈদৃশ অনেক নক্ষত্র পর্য্যবেক্ষণ করিয়াছেন, যে গুলি একালপর্য্যন্ত বায়বীয় অবস্থায় আছে। ইহাঁরা অনুমান করেন সৌরজগৎ কোন

কালে ঐরূপ অবস্থায় ছিল। পরে ক্রমে উহার তাপ হ্রাস হইতে হইতে এক এক অংশ দূরে নিক্ষিপ্ত হইতে লাগিল। সেই দূরবর্ত্তী অংশগুলি ক্রমে শীতল হইয়া গ্রহ উপগ্রহ রূপে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। কেবল সূর্য্যই দীপ্তিমান তেজঃপুঞ্জ স্বরূপ মধ্যস্থলে অবস্থিতি করিয়া চতুর্দ্দিকে কিরণ-জাল বিস্তার করিতেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়ের প্রশ্নাবলী।

১। সূর্য্য দ্বারা ভূমণ্ডলের কি কি উপকার সাধিত হয়?

২। সূর্য্যের উপাসনা কিরূপে প্রচলিত হইয়াছে?

৩। বৈজ্ঞানিকেরা পৃথিবী ও সূর্য্যের কি নিত্য সম্বন্ধ অনুমান করেন?

৪। কি কি যুক্তি প্রদর্শন দ্বারা উক্ত অনুমান সমর্থিত হয়?

৫। সূর্য্যের তাপের আতিশয্য কিরূপে জানা যায়?

৬। পৃথিবীর আদিম অবস্থা কিরূপে অনুমান করা যাইতে পারে?

তৃতীয় অধ্যায়।

জলস্থল বিভাগ।

সম্মুখে ভূমণ্ডলের চিত্র সংস্থাপিত করিয়া তৎপ্রতি দৃষ্টিপাত করিলে অনায়াসে জলস্থলবিভাগের পরিচয় প্রাপ্ত হওয়া যায়।

১। প্রথমতঃ দুই বিশাল ভূমিখণ্ডের প্রতি আমাদের নয়ন আকৃষ্ট হয়, পূর্ব্ব ও পশ্চিম মহাদেশ। এসিয়া, ইউরোপ ও আফ্রিকা পূর্ব্ব মহাদেশের অন্তর্গত। পশ্চিম মহাদেশ

উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা নামে খ্যাত। এতদ্ভিন্ন ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অসংখ্য দ্বীপমালা ভূপৃষ্ঠস্থ জলরাশির নানাস্থানে বিরাজমান রহিয়াছে। তন্মধ্যে অষ্ট্রেলিয়া, নবজীলণ্ড প্রভৃতি দ্বীপশ্রেণী যেন একটী প্রকাণ্ড মহাদেশের ভগ্নাবশেষ রূপে জলধির প্রান্ত-দেশে ভাসমান থাকিয়া পুরাকালীন ভূবিপ্লবের সাক্ষ্য প্রদান করিতেছে। এতদ্ভিন্ন দক্ষিণমেরুসন্নিহিত মহাসাগরে একটী বৃহৎ ভূভাগ আবিষ্কৃত হইয়াছে। ইহা সর্ব্বদা বরফে আচ্ছন্ন।

২। ভূভাগের প্রতি কিয়ৎক্ষণ নেত্রপাত করিলেই পর্ব্বতশ্রেণী আমাদের দৃষ্টিগোচর হয়। ইহারা যেন ভূগর্ভ-ভেদ করিয়া শূন্যপথে বাহুবিস্তার পূর্ব্বক প্রকৃতির শোভা সংবর্দ্ধন করিতেছে। বোধ হয় যেন ধরাতলে একমাত্র সুদীর্ঘ পর্ব্বতশ্রেণী বিদ্যমান রহিয়াছে। দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণ প্রান্ত হইতে উদ্ভূত হইয়া উহা ক্রমশঃ উত্তরাভিমুখে গমন করিয়াছে, ও উত্তর আমেরিকা অতিক্রম করিয়া বেরিং প্রণালী পর্য্যন্ত বিস্তৃত রহিয়াছে। তথায় সাগরগর্ভে নিহিত হইয়া অদূরবর্ত্তী এসিয়াখণ্ডের উপকূলে উঠিয়া অভিনব উপাধি ধারণ করিয়াছে, ও পরিশেষে পশ্চিমাভিমুখে নানাদেশ ভ্রমণ করিতে করিতে ইউরোপখণ্ডের পশ্চিম সীমা পর্য্যন্ত উপস্থিত হইয়াছে। ইউরোপ এসিয়া ও আমে-রিকার ভূধরসমূহ এই প্রকাণ্ড শ্রেণীর অন্তর্নিবিষ্ট বলিয়া উপলব্ধি হয় বটে, কিন্তু আফ্রিকা ও অষ্ট্রেলিয়ার পর্ব্বতসমূহ স্বতন্ত্র হইয়া রহিয়াছে।

৩। দুই পর্ব্বতের মধ্যবর্ত্তী নিম্নভূমিকে উপত্যকা কহে। দুইদিগেই উচ্চতর ভূমি থাকায় উপত্যকা দ্বারা পর্ব্বতের বৃষ্টি প্রস্রবণাদির জলরাশি ক্রমশঃ বহির্গত হইয়া নদীরূপ

ধারণ করে। সেই নদী ক্রমনিম্নপথে ধাবমান হইয়া নিকটস্থ প্রদেশ অতি উর্ব্বর করিয়া তোলে। অধিকাংশ উপত্যকাই অতি রমণীয় স্থান।

পৃথিবীস্থ জলরাশি, ভূমিখণ্ড অপেক্ষা অনেক বড়। উহা দ্বারা সমস্ত ভূভাগ বেষ্টিত রহিয়াছে। উহার পরিমাণ ভূভাগের প্রায় তিন গুণ। বাস্তবিক একমাত্র মহাসমুদ্র সর্ব্বত্র ব্যাপ্ত হইয়া আছে; লোকে নানাস্থানে উহার নানাপ্রকার নাম প্রদান করিয়াছে। প্রশান্ত মহাসাগর, আটলাণ্টিক মহাসাগর, ভারত মহাসাগর, ও উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগর, এই পাঁচটীকে মহাসাগর বলে; উহাদের অন্তর্গত অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রায়তন সাগর, উপসাগর প্রভৃতি অনেক। এই সমস্তের বিবরণ সামান্য ভূবৃত্তান্ত পাঠ করিলে অবগত হওয়া যায়।

এক্ষণে আরও কিয়ৎক্ষণ ভূচিত্রের প্রতি দৃষ্টিপাত করিয়া পর্ব্বত, নদী, হ্রদ প্রভৃতির অবস্থান পর্য্যালোচনা করা আবশ্যক। কোন্ মহাদেশের কোন্ নদী কোন্ পর্ব্বত হইতে বহির্গত হইয়া কোন্ কোন্ দেশ অতিক্রম পূর্ব্বক কোন্ সাগরে মিলিত হইয়াছে, ও পৃথিবীতে সমুদায়ে কত নদী কোন্ দিগে প্রবাহিত হইয়াছে, কতই বা কোন্ মহাসাগরে মিলিতেছে, তদ্বিষয়ের পর্য্যালোচনা করা উচিত। পর্ব্বতের যে দিক হইতে নদী প্রবাহিত হয়, সেই প্রদেশ নিম্ন ও উর্ব্বর, আর যে দিগে নদী নাই, তৎপ্রদেশ শিলা অথবা বালুকাময় ও অপেক্ষাকৃত উন্নত। এই উচ্চতর প্রদেশকে মালভূমি কহে। সমুদায় বৃহৎ পর্ব্বতশ্রেণীর প্রতি নেত্রপাত করিয়া এ বিষয়টী সুন্দর রূপে হৃদয়ঙ্গম করা উচিত।

পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে পৃথিবীর জলভাগ স্থলভাগের প্রায় তিন গুণ। স্থলভাগের পরিমাণ প্রায় ৫ কোটী ২০ লক্ষ বর্গমাইল, ও অবশিষ্ট ১৪ কোটী ৫০ লক্ষ মাইল জল দ্বারা আবৃত। কিন্তু এই পরিমাণ, সকল সময় স্থির থাকে না। পৃথিবীর কোন কোন অংশ ক্রমশঃ সাগরে নিমগ্ন হইতেছে, কোথাও বা সমুদ্রতল ক্রমশঃ উন্নত হইয়া ভূমির পরিমাণ বৃদ্ধি করিতেছে। কিন্তু এই সকল পরিবর্ত্তন অতি দীর্ঘকাল সাপেক্ষ।

সমুদায় ভূভাগ সমুদ্রবেষ্টিত বলিয়া অর্ণবপোতে আরোহণ করিয়া অতি দূরবর্ত্তী দেশেও গমন করিতে পারা যায়। নিকটে সমুদ্র না থাকিলে দূরদেশে গমনাগমন করা দুঃসাধ্য হয়। যে সকল দেশ সাগরতীরে অবস্থিত এবং যাহার উপকূলের দৈর্ঘ্য অধিক, প্রায় সেই সকল দেশ সভ্যতা ও বাণিজ্যজনিত ঐশ্বর্য্যের পরাকাষ্ঠা প্রাপ্ত হইতেছে। যে যে ভূভাগের উপকূল নাই, তথায় অসভ্যজাতির বাস। দেশের আয়তন যত বর্গ মাইল, সেইটীকে উপকূলের দৈর্ঘ্য দিয়া ভাগ করিলে নিম্নলিখিত কয়েকটী ফল পাওয়া যায়। ইহা পর্য্যালোচনা করিলে ইউরোপের সৌভাগ্য ও আফ্রিকার হীনাবস্থার একটী প্রধান কারণ জানা হইবে।

ইউরোপ	১৭০	বর্গ মাইলে এক এক মাইল উপকূল।
উত্তর আমেরিকা ...	২৬০	
দক্ষিণ আমেরিকা ...	৪২০	
অষ্ট্রেলিয়া	৪৬০	
এসিয়া	৫৩৩	
আফ্রিকা	৬৮০	

তৃতীয় অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। ভূভাগ কয় প্রধান অংশে বিভক্ত? কোন্ কোন্ দ্বীপ বৃহৎ?

২। ভূমণ্ডলের প্রধানে পর্ব্বত শ্রেণী কোথায় আরম্ভ হইয়া কিরূপে কত দূর ব্যাপ্ত হইয়াছে? উহার বহির্ভূত পর্ব্বতশ্রেণীগুলির নাম কর।

৩। পূর্ব্বোক্ত প্রধান পর্ব্বত শ্রেণী কোন্ কোন্ দেশে কোন্ কোন্ নাম প্রাপ্ত হইয়াছে?

৪। উপত্যকা কাহাকে বলে? উপত্যকা দ্বারা কি নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হয়?

৫। মালভূমি কাহাকে বলে? কয়েকটী প্রধান মালভূমির উল্লেখ কর।

৬। মহাসাগর কয়েকটীর নাম ও অবস্থান বল। কোন্ কোন্ মহাসাগরের সকল স্থানে গমনাগমন করা যায় না?

৭। প্রতি মহাদেশের নিকটবর্ত্তী সাগর ও উপসাগরের উল্লেখ কর।

৮। প্রতি মহাদেশের যে যে নদী পূর্ব্বাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া সাগরে মিলিত হইয়াছে তাহাদের উল্লেখ কর। ঐরূপ অন্যান্য দিগেও যাহারা গমন করিয়াছে তাহাদের নাম বল।

৯। ভূমণ্ডলস্থ প্রধান প্রধান হ্রদের নাম বল।

১০। পৃথিবীর জলভাগের পরিমাণ কি? স্থল ভাগই বা কত?

১১। নিকটে সমুদ্র না থাকিলে কি অসুবিধা হয়?

১২। আফ্রিকার ও এসিয়ার অনেক স্থান অসভ্যাবস্থায় থাকিবার একটী প্রধান কারণ কি?

১৩। ভারতবর্ষের সভ্যতার কি কি নৈসর্গিক কারণ আছে? ইহার সকল স্থান তুল্যভাবে সভ্য নহে কেন?

১৪। যে যে স্থান এক্ষণে জলমগ্ন তাহা কোন কালে শুষ্ক ছিল; এবং যে স্থান এক্ষণে শুষ্ক তাহা পূর্ব্বে জলধিতলে ছিল, এবিষয়ে যুক্তি ও প্রমাণ দাও।

১৫। আমেরিকাকে কি জন্য নূতন পৃথিবী বলে?

চতুর্থ অধ্যায়।

স্থলসংস্থান।

পূর্ব্বে উল্লেখ করা গিয়াছে যে অধিকাংশ স্থলভাগ বিষুব-রেখার উত্তরদিগে অবস্থিত। আফ্রিকা, দক্ষিণ আমেরিকা ও অষ্ট্রেলিয়া এই রেখার দক্ষিণে, ও ইউরোপ, এসিয়া ও উত্তর আমেরিকা উহার উত্তরে রহিয়াছে। এসিয়া-ইউরোপ খণ্ড পূর্ব্ব-পশ্চিম দিগে বিস্তৃত; উহার অনেক স্থান বিষুবরেখা হইতে প্রায় সমদূরবর্ত্তী। এই জন্য উহার অনেক স্থানেই শীত গ্রীষ্ম প্রায় সমান। কিন্তু আমেরিকা উত্তর দক্ষিণ দিগে বিস্তৃত, ইহার মধ্যস্থল দিয়া বিষুবরেখা গমন করিয়াছে, এবং ইহার উত্তর ও দক্ষিণ সীমা দুই মেরু সন্নিহিত। এই কারণ বশতঃ আমেরিকাতে সর্ব্বপ্রকার ঋতু বিদ্যমান থাকিয়া নানা-বিষয়ে অভিনব ভাব প্রদর্শন করিতেছে।

স্থলভাগের আকৃতি সম্বন্ধীয় নিম্নলিখিত কয়েকটী কথা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য।

(১) সকল মহাদেশের আকৃতি প্রায় ত্রিভুজ ক্ষেত্রের ন্যায়। উত্তর আমেরিকা, দক্ষিণ আমেরিকা, আফ্রিকা, এবং এসিয়া ও ইউরোপের দক্ষিণ ভাগের গঠন এইরূপ।

(২) ভূমণ্ডলস্থ দুই বৃহৎ মহাদ্বীপেরই উত্তর ও দক্ষিণ সীমা বিষুবরেখা হইতে প্রায় সমদূরবর্ত্তী। উত্তর অন্তরীপ ও উত্তমাশা অন্তরীপ, এবং হরন অন্তরীপ ও বেফিন উপ-সাগরের উত্তর-পশ্চিম ভাগ, এইরূপে স্থিত।

(৩) প্রায় সমুদয় উপদ্বীপ উত্তরদক্ষিণদিগে বিস্তৃত। স্কাণ্ডেনেবিয়া, ইটালী, গ্রীস্, আফ্রিকা, আরব, ভারতবর্ষ,

স্নলয়কোরিয়া, কামস্কাট্কা, গ্রীন্লণ্ড, নোবাস্কোশিয়া, ফ্লোরিডা, কালিফর্ণিয়া ও দক্ষিণ আমেরিকা এই নিয়মের অধীন। ইউকেটান, আলিয়াস্কা, জট্লণ্ড ও এসিয়া-মাইনর এই নিয়মের বহির্ভূত।

(৪) প্রায় সমস্ত উপদ্বীপের নিকটস্থ সাগর দ্বীপ-সমাকীর্ণ। যথা, দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণে টেরাডেল-ফিউগো ও ফক্লণ্ড-পুঞ্জ, ভারতবর্ষের সিংহল, ইটালীর সিসিলি ইত্যাদি; এই সকল দ্বীপের অন্তরীপগুলি সমুদ্র হইতে অনেক উচ্চ ও শিলাময়।

(৫) দেশের দৈর্ঘ্য অনুসারে পর্ব্বতশ্রেণী বিস্তৃত; আমেরিকার দৈর্ঘ্য অনুসারে আণ্ডিস্, ও এসিয়া-ইউরোপের আল্টাই প্রভৃতি।

(৬) তুই সামান্য যোজক দ্বারা আফ্রিকা ও দক্ষিণ আমেরিকা, এসিয়া ও উত্তর আমেরিকার সহিত সংযুক্ত আছে এবং অষ্ট্রেলিয়াও 'এসিয়া হইতে বড় দূরবর্ত্তী নহে। উত্তর আমেরিকা ও কারীব সাগরীয় দ্বীপপুঞ্জ যেরূপ সংস্থিত, ইউরোপের গ্রীস্ ও তৎপার্শ্ববর্ত্তী দ্বীপ সমূহ, এবং এসিয়া ও পূর্ব্ব উপসাগরীয় দ্বীপব্যূহও সেইরূপে অবস্থিত।

(৭) সাধারণতঃ দ্বীপসমূহ পৃথক্ পৃথক্ না থাকিয়া অনেকগুলি একত্র থাকে, উহাদিগকে দ্বীপপুঞ্জ বলে। সেণ্ট-হেলেনা, জুয়ানফারনাণ্ডেজ প্রভৃতি কয়েকটী স্বতন্ত্র আছে।

(৮) বিষুবরেখার উত্তরস্থ মহাদেশগুলির উপকূলের দৈর্ঘ্য, উক্ত রেখার দক্ষিণস্থ মহাদেশসমূহের উপকূলভাগের দৈর্ঘ্য অপেক্ষা অধিক। সুতরাং প্রথমোক্ত দেশগুলিতে অধিক পরিমাণে বাণিজ্যবিস্তার হইয়াছে।

স্থলভাগের যেরূপ সন্নিবেশ বর্ণিত হইল, তাহা কোন কোন বিশেষ নিয়ম অনুসারে হইয়া থাকিবে, কিন্তু সে নিয়মগুলি কি? বিজ্ঞান-শাস্ত্রের বর্ত্তমান অবস্থায় তাহা স্থির করা যায় না। কোন কোন দ্বীপ পর্ব্বতশৃঙ্গ মাত্র এবং দ্বীপপুঞ্জগুলি দেখিলে বোধ হয় যে পূর্ব্বকালে উহারা স্থল-ভাগের উন্নত প্রদেশ ছিল, কালক্রমে পার্শ্ববর্ত্তী ভূমিসমূহ জলনিমগ্ন হইয়াছে।

যদি জলস্থলবিভাগ অন্যরূপ হইত, তাহা হইলে ভূভাগে এক্ষণে যে সকল জীব ও উদ্ভিদ্ বিদ্যমান আছে, উহারা ভিন্নপ্রকৃতি-বিশিষ্ট হইত। পূর্ব্বকালে সাহারা মরুভূমি সাগর-নিমগ্ন ছিল, কিন্তু এক্ষণে শুদ্ধ বালুকা-রাশিময় রহিয়াছে। এই বালুকার উপর দিয়া যে উত্তপ্ত বায়ু ইউরোপে গমন করে তদ্দ্বারা ইউরোপ খণ্ডের তাপ-পরিমাণ বর্দ্ধিত হইয়া থাকে। যৎকালে সাহারা জলময় ছিল তখন ইউরোপ সর্ব্বদা বরফে আচ্ছন্ন থাকিত, সুতরাং মনুষ্যের বাসের উপযুক্ত ছিল না। ঐ সময়ে ইউরোপে যে সকল জন্তু-গণ বাস করিত, এক্ষণে তাহার অনেক জাতি বিলুপ্ত হইয়াছে, পর্ব্বতগুহায় ও ভূগর্ভে তাহাদের কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায়।

চতুর্থ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। পূর্ব্ব ও পশ্চিম মহাদ্বীপের বিস্তার কোন্ দিগে রহিয়াছে? অন্য কোন্ বিষয়ে তাহাদের সাদৃশ্য আছে?

২। উপদ্বীপ সমূহ কোন্ সাধারণ নিয়মে অবস্থিত? অন্য কোন্ বিষয়ে তাহাদের সাদৃশ্য আছে?

৩। দেশের দৈর্ঘ্যের সহিত পর্ব্বতশ্রেণীর সম্বন্ধ কি?

৪। মহাদেশগুলির সাধারণ আকার কি?

৫। বিষুবরেখা হইতে মহাদেশদ্বয়ের উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্ত কি নিয়মে অবস্থিত?
৬। দ্বীপ সকল কি সাধারণ নিয়মে স্থাপিত?
৭। কি নিয়মে উপকূলের দৈর্ঘ্য নির্দ্দিষ্ট আছে?
৮। স্থলভাগের সংস্থান দেখিলে কি মনে হয়?
৯। যদি সাহারা মরুভূমি সাগরবারি দ্বারা প্লাবিত হয়, তাহা হইলে কি ঘটিবার সম্ভাবনা?

পঞ্চম অধ্যায়।

স্থলভাগের উচ্ছ্রায়ভেদ।

ভূভাগের কোন অঞ্চলে পর্ব্বতশ্রেণী বা উন্নত গিরিশিখর, কোথাও বা মালভূমি, কুত্রাপি নিম্নধরাতল। কি নিয়মে পৃথক্ পৃথক্ স্থানে ভিন্ন ভিন্ন আকার উদ্ভাবিত হইয়াছে তাহা নির্ণয় করা দুষ্কর, কিন্তু পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নির কার্য্যকারিতা প্রায় সর্ব্বস্থানেই লক্ষিত হয়। এই অগ্নির শক্তি সমকালে সর্ব্বত্র কার্য্যকারী হয় নাই। কখন বা ইউরোপ, এসিয়া ও আফ্রিকার গ্রানিট্ প্রস্তর-সমাকীর্ণ প্রাচীন পর্ব্বতশ্রেণীতে স্বীয় প্রভাব দেখাইয়াছে, সময়ান্তরে ঐ সকল মহাদেশের অভিনব পার্ব্বতীয় প্রদেশে প্রাদুর্ভূত হইয়াছে, এবং এক্ষণে আমেরিকার প্রধান প্রধান পর্ব্বতশ্রেণীতে, এসিয়ার পূর্ব্বভাগের দ্বীপব্যূহে এবং প্রশান্ত সাগরীয় দ্বীপপুঞ্জসমূহে আধিপত্য করিতেছে। অগ্নি প্রভাবে কোথাও বা অর্ণবগর্ভ হইতে নূতন ভূমি উৎক্ষিপ্ত হইতেছে, স্থানান্তরে স্থলখণ্ড সাগরতলে মগ্ন হইয়া যাইতেছে। প্রশান্ত মহাসাগরে যে সকল ঘটনা হইতেছে তৎপ্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বোধ হয় যেন তথায় কোন নূতন কাণ্ড হইবার যোগাড় হইতেছে, কিন্তু

সেইটী কতদিনে সম্পন্ন হইবে তাহা নির্ণয় করা দুরূহ। স্কাণ্ডিনেবিয়া ক্রমশঃ উন্নত হইতেছে, গ্রীন্‌লণ্ডের দক্ষিণভাগ ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া যাইতেছে।

ভূভাগের উচ্ছ্রায়ভেদ-বিষয়ক নিম্নলিখিত কয়েকটী নিয়ম স্মরণ রাখা আবশ্যক।

(১) সকল মহাদেশের ভূভাগই সমুদ্রতীর হইতে ক্রমশঃ উন্নত হইয়া দেশের প্রায় মধ্যভাগে উচ্চতম গিরিশিখর বা পর্ব্বত-শ্রেণীতে পর্য্যবসিত হইয়াছে। এই উন্নত স্থান হইতে তৎ-প্রদেশীয় সমস্ত নদী উৎপন্ন হইয়া দুই দিগ দিয়া প্রবাহিত হইতেছে।

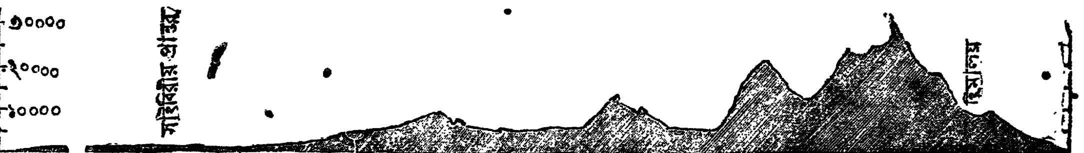
(২) উচ্চতর প্রদেশ সকল মহাদেশের ঠিক মধ্য-ভাগে স্থিত নহে, এই হেতুবশতঃ দুইদিগের ভূমি সমায়ত হইতে পারে নাই। এক দিগে দীর্ঘ ও অপরদিকে হ্রস্ব হইয়াছে বলিয়া, একটীকে দীর্ঘ ক্রমনিম্নভূমি ও অন্যটীকে হ্রস্ব ক্রমনিম্নভূমি বলা যাইতে পারে। নূতন মহাদ্বীপের পূর্ব্বদিগে দীর্ঘ ও পশ্চিমদিগে হ্রস্ব ক্রমনিম্নভূমি। প্রাচীন মহাদ্বীপের উত্তরভাগে দীর্ঘ ও দক্ষিণপ্রদেশে হ্রস্বটী বিস্তৃত।

(৩) সকল মহাদেশেরই দক্ষিণভাগ অপেক্ষা উত্তর-দিগ ক্রমশঃ নিম্ন। এরূপ বন্দোবস্ত থাকাতে বিষুব-রেখার নিকটস্থ প্রদেশের অসহ্য উত্তাপ কিয়ৎপরিমাণে নিবারিত হইয়া থাকে। দেখ, যদি মেরুপ্রদেশীয় ভূভাগ ক্রমশঃ উন্নত হইত, তাহা হইলে এক্ষণে তত্তৎদেশে যেরূপ সভ্য জাতিদিগের অধিবাস রহিয়াছে, তৎপরিবর্ত্তে কেবল চিরতুহিনাচ্ছন্ন মরুভূমি বিরাজমান থাকিত।

(৪) মহাদেশ, দেশ, দ্বীপ ও উপদ্বীপ সমূহ যে দিগে বিস্তৃত, তৎসমুদায়ের পর্ব্বতশ্রেণী সকল তাহাদের দৈর্ঘ্য

অনুকরণ করিয়া অবস্থিত রহিয়াছে। আমেরিকা, এসিয়া, ইউরোপ, স্কাণ্ডিনেবিয়া, ইটালী, কামস্কাটকা, মাডাগাঁস্কার, গ্রীন্‌লণ্ড প্রভৃতিতে এইরূপ ব্যবস্থা দৃষ্ট হয়।

পর্ব্বতশ্রেণীর মধ্যে হিমালয় সর্ব্বাপেক্ষা উচ্চ, উহার উচ্ছ্রায় ২৯,০০০ ফুট। দক্ষিণ আমেরিকার মধ্যে আণ্ডিস্ দ্বিতীয়, উহার উৎসেধ ২৪,০০০। মেক্সিকোর অন্তর্গত কর্ডিলিরাস ১৭,৭৪০। ইউরোপীয় আল্প ১৫,৭৪০। আফ্রিকার মধ্যবর্ত্তী আবিসিনিয়ার পর্ব্বত ১৪,৭২০। এবং মালয়, অষ্ট্রেলিয়া ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপব্যূহের যে গুলি পরিজ্ঞাত হইয়াছে, তাহাদের উচ্ছ্রায় ক্রমান্বয়ে ১৪,০০০ ৭,০০০ ও ১৬,০০০ ফুট। কোন দেশের পর্ব্বত অধিকতর উচ্চ হইলেই যে তদ্দেশের সাধারণ উচ্ছ্রায় অধিক হয় এরূপ নহে। সর্ব্বশাস্ত্রবিশারদ প্রসিদ্ধ হম্বোল্ট গণনা করিয়াছেন যে আল্প পর্ব্বত চূর্ণ করিয়া ইউরোপের সর্ব্বত্র ছড়াইয়া দিলে উক্ত মহাদেশের উচ্ছ্রায় ২১ ফুট মাত্র বৃদ্ধি হয়। সমস্ত পর্ব্বত ঐরূপ করিলে উক্ত খণ্ডের সাধারণ উচ্ছ্রায় কেবল ১৫০ ফুট বৃদ্ধি পাইতে পারে। তাঁহার গণনানুসারে সমুদ্রপৃষ্ঠ হইতে ইউরোপের উচ্ছ্রায় গড়ে ১৩৪২, এসিয়ার ২২৬৩, আফ্রিকার ১৮০০, উত্তর আমেরিকার ১৪৯৯ ও দক্ষিণ আমেরিকার ১৩০২ ফুট। আফ্রিকার সকল স্থান আবিষ্কৃত হয় নাই, এজন্য তাহার উল্লেখ না করিয়া অন্যান্য মহাদেশের উচ্ছ্রায়বোধক একটী চিত্র দেওয়া গেল; সাগর পৃষ্ঠ হইতে উচ্ছ্রায়-পরিমাণ গণনা আরম্ভ হইয়া থাকে; অমুক দেশ এত উচ্চ, ইহা বলিলে সমুদ্র হইতে এত উচ্চ ইহাই বলা হয়।



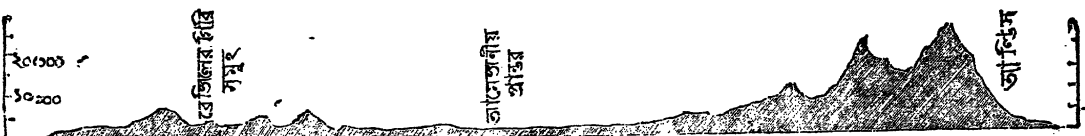
এসিয়া, উত্তর মহাসাগর হইতে বঙ্গ উপসাগর পর্য্যন্ত।



ইউরোপ, উত্তর মহাসাগর হইতে ভূমধ্য সাগর পর্য্যন্ত।



উত্তর আমেরিকা, আটলাণ্টিক হইতে প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত।



দক্ষিণ আমেরিকা, আটলাণ্টিক হইতে প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত।

পঞ্চম অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নিদ্বারা কি কি কার্য্য হইতেছে?

২। বর্ত্তমান কালে কোন্ কোন্ দেশে অগ্নির কার্য্য দৃষ্ট হয়?

৩। উচ্ছ্রায়ভেদবিষয়ক কয়েকটী নিয়মের উল্লেখ কর।

৪। গ্রীষ্মমণ্ডল উন্নত, ও মেরুসন্নিহিতদেশ নিম্ন হওয়াতে কি ফল দর্শিতেছে?

৫। পৃথিবীর কোন্ খণ্ডের কোন্ দিগে হ্রস্ব ও কোন্ দিগে দীর্ঘ ক্রম-নিম্নভূমি আছে?

৬। কোথা হইতে নদী সমূহ উৎপন্ন হয়, ও পরে কোন দিগে প্রবাহিত হয়?

৭। পৃথিবীর প্রত্যেক খণ্ডের পর্ব্বতের উচ্চতা ক্রমান্বয়ে লিখ।

৮। পৃথিবীর কোন্ খণ্ডের গড় উচ্ছ্রায় কত?

৯। পণ্ডিতবর হম্বোল্টের গণনায় এসিয়া খণ্ডের সমুদায় পর্ব্বত চূর্ণ করিয়া উক্ত দেশে ছড়াইয়া দিলে, উহার উচ্ছ্রায় কি পরিমাণে বৃদ্ধি হয়?

১০। কোথা হইতে উচ্ছ্রায় গণনা আরম্ভ হয়?

১১। উচ্ছ্রায়বোধক চিত্র দেখিয়া কোন্ খণ্ডের কোন্ স্থান কত উচ্চ তাহা গণনা করিয়া বল।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

পর্ব্বতসংস্থান। মালভূমি ও উপত্যকা।

চতুর্থ অধ্যায়ে ভূভাগের সাধারণ উচ্ছ্রায় বর্ণিত হইয়াছে, এক্ষণে পর্ব্বত ও মালভূমির বিবরণ লেখা যাইতেছে।

পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগ অপেক্ষা ২০০০ ফুটের অধিক উচ্চ হইলে পর্ব্বত, তদপেক্ষা নিম্ন হইলে পাহাড় বলা যায়। পর্ব্বত ও পাহাড় কোথাও বা অতিশয় দীর্ঘায়ত, কুত্রাপি অল্পদূরবিস্তৃত। উভয়পার্শ্বের ভূমি ক্রমশঃ উন্নত হইয়া পরিশেষে উচ্চতম শিখরদেশে পর্য্যবসিত হয়। এই শিখরদেশের আকৃতি নানা-বিধ, কোথাও বা মোচাগ্র,স্থানান্তরে শলাকাবৎ অথবা গোল; সচরাচর এক একটী পর্ব্বতশ্রেণীর অনেকগুলি শৃঙ্গ থাকে, কোথাও বা একশৃঙ্গ পর্ব্বত দেখা যায়; যথা টেনেরিফ, জিবরাল্টার, নবজীলণ্ডস্থ এগ্‌মণ্ট ইত্যাদি। শেষোক্তগুলি আগ্নেয়গিরি বলিয়া উপলব্ধি হয়, ইহাদের কোন কোনটী বীতাগ্নি হইয়াছে, অবশিষ্টগুলি মধ্যে মধ্যে অগ্নি উদ্গীরণ করে। এক একটি পর্ব্বতশ্রেণী এত দীর্ঘ ও উচ্চ যে তাহা ভূগর্ভ হইতে ক্রমশঃ উত্থিত হইতে অতি দীর্ঘকাল লাগিয়াছে তাহার সন্দেহ নাই। পর্ব্বতশ্রেণীর যে স্থান অপেক্ষাকৃত নিম্ন সেই পথ দিয়া উভয়পার্শ্বের লোকজন যাতায়াত করিতে পারে। এই সঙ্কীর্ণ পথকে গিরিপথ বা গিরিসঙ্কট বলা গিয়া থাকে। এই সকল গিরিপথ যুদ্ধকালে অতিশয় প্রয়োজনীয়। কয়েকটি প্রসিদ্ধ যুদ্ধ গিরিপথে সংঘটিত হইয়াছিল।

পর্ব্বতশ্রেণীর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বিস্ময়াপন্ন হইতে হয়। উহাদের প্রকাণ্ড আকার, অসাধারণ উচ্চতা, বিচিত্র গঠনপ্রণালী, ও অদ্ভুত নৈসর্গিক কার্য্য সকল পর্য্যালোচনা করিলে বিশ্বরাজ্যের নির্ম্মাণকৌশল দৃঢ়রূপে হৃদয়ঙ্গম হয়। পর্ব্বতশৃঙ্গ সকল ঊর্দ্ধদেশে বিস্তৃত থাকায় মেঘমালা তাহা-দিগকে অতিক্রম করিতে পারে না, সুতরাং ঐ সকল মেঘের জল পর্ব্বতেই গৃহীত হয়। এই জলের কিয়দংশ পর্ব্বতের

গাত্র বহিয়া পড়ে, অবশিষ্ট ভাগ ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়া পরে নির্ঝর ও প্রস্রবণ দ্বারা নির্গত হইতে থাকে। পরে কতিপয় প্রস্রবণের জল নিম্ন প্রদেশে গমন করিতে করিতে মিলিত হইয়া ক্ষুদ্র সরিৎ উৎপন্ন করে। এই সকল সরিতের কতক-গুলি একত্র হইলে নদীরূপে প্রবাহিত হইতে থাকে। কোন কোন স্থানে একটী প্রস্রবণ হইতেই একটী নদী উৎপন্ন হইয়া থাকে। পর্ব্বত দ্বারা ভূভাগ ক্রমশঃ উন্নত হওয়াতে ভূমির পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। কোন কোন দেশের নিম্নভূমিতে যে সকল ফল মূল শস্যাদি জন্মে না, পর্ব্বতপার্শ্বে তাহাদের জন্মিবার উপযুক্ত স্থান প্রাপ্ত হওয়া যায়। গ্রীষ্মমণ্ডলের পর্ব্বতশ্রেণী দ্বারা মনুষ্যের আবাসভূমি বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। পর্ব্বত-শিখরের বরফরাশি দ্রব হইয়া উৎস ও নদীর পুষ্টিসাধন করে। পর্ব্বত হইতে নানাবিধ মৃত্তিকা, জলসহযোগে দূরবর্ত্তী প্রদেশে নীত হইয়া, ক্ষেত্রের উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করে। পর্ব্বতপার্শ্বে অসংখ্য তৃণলতা ও বৃক্ষাদি জন্মিয়া বাহ্যদৃশ্যের সৌন্দর্য্য সম্পা-দন করে। এই সমুদয় উদ্ভিদ অনেক জন্তুর আহারে লাগে। সেই সকল জন্তু আবার মনুষ্যের অশেষ প্রয়োজন ও সুখের সাধন হইয়া থাকে।

পর্ব্বত থাকাতে তীক্ষ্ণশীতল বায়ু দেশ-মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া অনেকবিধ সুকোমল উদ্ভিদ নষ্ট করিতে পারে না। কোথাও বা সাগরতরঙ্গ সকল পর্ব্বতে প্রতিহত হওয়াতে দেশের ভূমি ক্ষয় হইতে পারে না। পর্ব্বত সকল ভূগর্ভ হইতে উত্থিত হইয়া নানাবিধ আকরিক পদার্থ ঊর্দ্ধে আনয়ন করিয়া রাখি-য়াছে, সুতরাং অপেক্ষাকৃত অল্পায়াসে তাহারা মনুষ্যের কর-তলস্থ হইয়া নানা প্রয়োজনে লাগিতেছে।

পর্ব্বতের উচ্চতা, অবস্থান, সমুদ্র হইতে দূরত্বা প্রভৃতি কারণে দেশের শীতাতপের অনেক ন্যূনাধিক্য হয়। এতদ্ভিন্ন, পর্ব্বতশ্রেণীর শীতোষ্ণতা নিকটবর্ত্তী দেশের অপেক্ষা অনেক অংশে ভিন্ন।

পর্ব্বতের উচ্ছ্রায় ও বিস্তৃতির দিক্ অনুসারে, নদী সমূহের দৈর্ঘ্য ও গতি নিরূপিত হয়, পার্শ্বস্থ দেশ সকলের জীব ও উদ্ভিদের প্রকারভেদ হয়, এবং দেশের অধিবাসীদিগের চরিত্র রূপান্তরিত হয়। পর্ব্বত দ্বারা ভাঁষাবিস্তারের সীমা নির্দ্ধারিত হয়, জাতিবিশেষের অধিকার সীমাবদ্ধ হয়, যুদ্ধের প্রকৃতি স্থির হয়, ও সভ্যতার পরিমাণ নির্দ্দিষ্ট হয়। পার্ব্বতীয় জনপদবাসীরা স্বাধীনতাপ্রিয়, পরিশ্রমশীল ও কষ্টসহ হইয়া থাকে।

কোন পর্ব্বতশ্রেণীর সংস্থান, ভিন্ন প্রকার হইলে, দেশে যে সকল অভিনব কাণ্ড উপস্থিত হয়, তাহা বিবেচনা করিয়া দেখা যাউক। যদি আণ্ডিস্ শ্রেণী আমেরিকার পশ্চিমপার্শ্বে স্থিত না হইয়া পূর্ব্ব উপকূলের অদূরবর্ত্তী প্রদেশে থাকিত, তাহা হইলে উক্ত মহাদেশ মনুষ্যের বাসস্থান হইতে পারিত না কারণ এক্ষণেও আট্লাণ্টিক সাগর হইতে যে পরিমাণে মেঘ-মালা উত্থিত হইয়া বায়ুদ্বারা আমেরিকাখণ্ডে আনীত হয়, তখনও তাহাই হইত; সুতরাং পর্ব্বতশিখরে আহত হইবামাত্র সমপরিমাণে বৃষ্টিধারা বর্ষণ করিত। কিন্তু এক্ষণে যে বহ্বায়ত প্রদেশে এই বৃষ্টিরাশি বিতরিত হয়, তৎপরিবর্ত্তে অতি ক্ষুদ্র ভূভাগে পতিত হইত, সুতরাং পর্ব্বত হইতে পড়িবার সময় প্রচণ্ড জলপ্রপাতের ন্যায় বেগবিশিষ্ট হইয়া সম্মুখস্থ সমস্ত উদ্ভিজ্জাদি চূর্ণ ও উৎপাটিত করিয়া ফেলিত। এরূপ ঘটিলে

পর্ব্বতের পূর্ব্বপার্শ্বীয় ভূভাগ বাসের অযোগ্য হইয়া যাইত। পর্ব্বতের পশ্চিমদিগে মেঘ যাইতে পরিত না, সুতরাং তথায় প্রাণিশূন্য মরুভূমি অবস্থিতি করিত। যে বিশাল ভূভাগ মিসিসিপি, আমেজন প্রভৃতি মহানদীর জলদ্বারা সিক্ত হইয়া পৃথিবীমধ্যে উৎকৃষ্ট উর্ব্বর ক্ষেত্র বলিয়া গণ্য হইয়াছে তাহা নিরবচ্ছিন্ন বালুকাময়, জনপ্রাণী ও উদ্ভিদ্-বিহীন নির্বৃষ্টি-মণ্ডল হইয়া থাকিত।

পূর্ব্বেই উপত্যকা ও গিরিপথ বা গিরিসঙ্কটের উল্লেখ করা গিয়াছে। কোন কোন উপত্যকা ক্রমনিম্ন; অন্যগুলি নিকটবর্ত্তী ভূমির উপর প্রায় লম্বভাবে স্থিত। ক্রমনিম্ন উপত্যকাপথে যে সকল নদী প্রবাহিত হয়, তৎসমুদায় তাদৃশ বেগবতী নহে। যে যে নদী অন্যবিধ উপত্যকা দিয়া গমন করে, তাহাদের বেগ অত্যন্ত অধিক, এই সকল নদীতেই জল-প্রপাত উৎপন্ন হয়। কোন কোন উপত্যকা প্রবেশের দ্বার সঙ্কীর্ণ, তাহার দৃশ্য অতিশয় ভয়ঙ্কর। কিন্তু সেই পথ দিয়া গমন না করিলে পর্ব্বতের উভয়পার্শ্বের লোকেরা পরস্পর দেখা সাক্ষাৎ করিতে পারে না। আল্প পর্ব্বতের কোন কোন গিরি-পথ ১১,৮০০ ফুট-উর্দ্ধে স্থিত, হিমালয় ও হিন্দুকুশের কোন কোনটী ১৩।১৪,০০০ ফুট উচ্চ। হিমালয়ের মধ্যে সর্ব্বা-পেক্ষা উচ্চটীর উচ্ছ্রায় ১৮,৫০০ ফুট। নিম্নে কয়েকটী উপত্যকার উল্লেখ করা যাইতেছে।

এসিয়া। সুরম্য কাশ্মীর দেশ হিমালয়ের একটী উপত্যকা মাত্র। ইহার দৈর্ঘ্য প্রায় ৮০ মাইল ও প্রস্থ ৩০ মাইল। ইহার উভয় পার্শ্বে বরফে আচ্ছন্ন হিমালয়, কিন্তু কাশ্মীর নানাবিধ উদ্ভিজ্জ ও ফলপুষ্পে সুশোভিত।

ইউরোপ। বোহিমিয়া দেশ একটী উপত্যকা মাত্র। বোহিমিয়া ও কাশ্মীরের আকার দেখিলে বোধ হয়, যেন পুরাকালে উহারা হ্রদের গর্ব্ভে অবস্থিত ছিল। স্থইটজরলণ্ড দেশের বেলে নামক বিভাগ আল্প পর্ব্বতের উপত্যকার মধ্যে সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ; উহার দৈর্ঘ্য প্রায় ১০০ মাইল, প্রস্থ ½ মাইল হইতে ৩ মাইল। এই স্থানে প্রায় সর্ব্বপ্রকার শীতাতপ অনুভূত হয়, ও নানাবিধ উদ্ভিজ্জ দেখিতে পাওয়া যায়। পিরিনিস শ্রেণীতে আর্ডেসা নামক উপত্যকা ইউরোপে সর্ব্বাপেক্ষা গভীর। ইহার গভীরতা প্রায় ৩,২০০ ফুট।

আফ্রিকা। নীল নদ যে উপত্যকা দিয়া প্রবাহিত, তাহা নিউবিয়া প্রদেশের পার্ব্বতীয় অঞ্চলে অতি সংকীর্ণ, তথায় ইহার প্রস্থ ১ মাইলের অধিক নহে। পরে ক্রমশঃ উহার আয়তন বৃদ্ধি পাইয়াছে।

আমেরিকা। দক্ষিণ আমেরিকার কর্ডিলিয়া শ্রেণীতে অতীব বিস্ময়জনক সুদৃশ্য উপত্যকা সকল দৃষ্ট হয়, ইহাদের পার্শ্বে নানাবিধ উদ্ভিজ্জ উৎপন্ন হইতেছে। এই উপত্যকাগুলির উচ্ছ্রায় কোন কোন স্থানে প্রায় ৫০০০ ফুট। মিসিসিপি প্রভৃতি মহানদী যে সকল উপত্যকা দিয়া বাহিত হইয়াছে, তৎসমুদায় অতি বিস্তৃত।

ষষ্ঠ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। পর্ব্বত, পাহাড় ও মালভূমি কাহাকে বলে?

২। একশৃঙ্গ পর্ব্বত, গিরিপথ, গিরিসঙ্কট ও উপত্যকা কাহাকে বলে?

৩। প্রধান প্রধান পর্ব্বত শ্রেণীর উল্লেখ কর।

৪। কয়েকটী উচ্চ মালভূমির নাম লিখ।

৫। প্রধান্ প্রধান উপত্যকাগুলির নাম লিখ। উহাদের আকারগত বিভিন্নতা আছে কি না ?

৬। কয়েকটি প্রধান প্রধান উপত্যকা ও গিরিসঙ্কটের উচ্চতা স্থির কর।

৭। পর্ব্বতশ্রেণী দ্বারা কি কি নৈসর্গিক্ কার্য্য সাধিত হয় ?

৮। যদি আণ্ডিস পর্ব্বত আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলে সংস্থাপিত হইত, তাহা হইলে কি কি ঘটনা হইত ?

৯। হিমালয় পর্ব্বত থাকাতে ভারতবর্ষের কি কি উপকার দর্শিতেছে ? উহা বিন্ধ্যাচলের স্থানে অবস্থিত হইলে উত্তর ভারতবর্ষের কি অবস্থা হইত ?

সপ্তম অধ্যায়।

নিম্ন প্রান্তর ও মরুভূমি।

যে সকল ভূভাগ সাগরপৃষ্ঠ হইতে অল্পে অল্পে উন্নত হইয়া অবশেষে অত্যুচ্চ অংশে কুত্রাপি সচরাচর ১০০ ফুটের অধিক উচ্ছ্রায়বিশিষ্ট হয় না, তাহাদিগকে নিম্নপ্রান্তর বলা যাইতে পারে। আরও অধিক উচ্চ হইলে মালভূমি বলা যায়। প্রাচীন মহাদ্বীপের বৃহৎ প্রান্তর উহার উত্তর ভাগে অবস্থিত। এই প্রান্তর হলণ্ডের পূর্ব্বসীমা হইতে আরম্ভ হইয়া প্রুসিয়া, পোলণ্ড, রুসিয়া ও সাইবিরিয়া ব্যাপিয়া রহিয়াছে, মধ্যে কেবল ইউরেল পর্ব্বত উহাকে দ্বিখণ্ডিত করিতেছে। উহার উত্তর সীমা বল্টিক সাগর ও উত্তর মহাসাগর, এবং দক্ষিণ সীমা কার্পেথিয়ন পর্ব্বত, পারস্য দেশ, ও অল্টাই শ্রেণী।

ইউরোপখণ্ডের দক্ষিণ-পূর্ব্ব অঞ্চলের নিম্নপ্রান্তর, কৃষ্ণসাগর পৃষ্ঠ হইতে ৬০ ফুটের অধিক উচ্চ নহে। ঋতুর প্রকৃতি অনুসারে

ইহা ভিন্ন ভিন্ন বেশ ধারণ করে। বসন্তকালে ও গ্রীষ্মের আরম্ভে ইহা পুষ্পাবৃত থাকে; তৎকালজাত তৃণাদি পর্য্যাপ্ত পরিমাণে আহরণ করিয়া না রাখিলে শীতকালে অসহ্য ক্লেশ হয়। গ্রীষ্মকালে রৌদ্র প্রখর হইয়া উঠিলে সমুদায় ভূমি শুষ্ক হয় ও শরদাগমে দগ্ধবৎ হইয়া যায়। অক্টোবর মাসেই শীতারম্ভ হয়। তখন সমস্ত প্রদেশ বরফে আচ্ছন্ন ও এই ভাবে বসন্তকাল পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে। এই সকল প্রান্তর তরুবিহীন, ও স্থানে স্থানে ৫০ হইতে ১০০ ফুট গভীর হইয়া ফাটিয়া যায়। এই কাটল স্থানে, মধ্যে মধ্যে লোকের বসতি ও কৃষিকর্ম্ম দৃষ্ট হইয়া থাকে। এখানে বাঁধা রাস্তা নাই, সমদূরে ডাকের আড্ডা ভিন্ন অন্যবিধ লোকালয়ের চিহ্ন দেখা যায় না। উহার দক্ষিণ ভাগে অল্পায়াসে অধিক পরিমাণে গম উৎপন্ন হয়, উহা বাষ্পীয়পোত ও রেলরোড দ্বারা দূরে নীত হইয়া ক্রমে ক্রমে সভ্যজাতিসমূহের ব্যবহারে লাগিতেছে। কিন্তু এই প্রান্তরের অধিকাংশই অনুর্ব্বর। কিছুকাল বৃষ্টি না হইলে অসহ্য গ্রীষ্মানুভব হয়, আকাশমণ্ডল দিবাভাগে কুজ্ঝটিকাবৃত থাকে, এবং উদয় ও অস্ত কালের সূর্য্য অগ্নিরাশির ন্যায় দেখা যায়। সমুদায় জলাশয় শুষ্ক হইয়া যায়, বায়ু সতত ধূলিকণাপূর্ণ থাকে, ও এককালে সহস্র সহস্র অশ্বগবাদি নিধন প্রাপ্ত হয়। শীতকালে ঝটিকা উপস্থিত হইয়া অনবরত তুষারকণা বর্ষণ করে, তাহাতে মনুষ্য পশ্বাদি ঘোর বিপদ্‌গ্রস্ত হয়। ফ্রান্স ও ইংলণ্ডের সহিত সংগ্রামকালে একদল রুশীয়সৈন্য ডন ও নীপার নদীর মধ্যবর্ত্তী প্রদেশে বরফে আচ্ছন্ন হইয়া এককালে বিনষ্ট হইয়াছিল।

সাইবিরীয় প্রান্তর অতি বৃহৎ। এদেশের শীত অতি

প্রচণ্ড। উহার উত্তর ভাগে কোন প্রকার শস্য উৎপন্ন হয় না, তথায় কেবল পাইন ও ফার নামক বৃক্ষ দৃষ্ট হয়; ও আরও উত্তরে গমন করিলে কেবল জলাময় প্রদেশ দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল জলাতে হস্তিজাতীয় পশুবিশেষের বিনাশাবশেষ প্রাপ্ত হওয়া যায়। যত উত্তরাভিমুখে গমন করা যায় ততই এই সকল পশুশরীর অধিক পরিমাণে দেখা যায়। ইহাদের দন্তপ্রভৃতি বহুমূল্যে বিক্রীত হয় বলিয়া, লোকে সতত তৎসমুদায়ের অন্বেষণে ব্যাপৃত।

ভারতবর্ষের গঙ্গা ও সিন্ধুনদীর তীরবর্ত্তী প্রদেশ এক প্রকার প্রান্তর মাত্র; উহার অনেকাংশ পললময় ও অতিশয় উর্ব্বর। সিন্ধুনদীর মোহানার পূর্ব্বদিগের ভূভাগ বালুকাময় মরুভূমি। জোয়ার হইলে এই স্থান জলদ্বারা আবৃত হয়, কিন্তু তথায় কোন প্রকার শস্য জন্মে না।

মেক্‌সিকো উপসাগর হইতে উত্তর মহাসাগর পর্য্যন্ত একটী প্রকাণ্ড প্রান্তর বিস্তৃত থাকিয়া, উত্তর আমেরিকার ২৫লক্ষ বর্গমাইল পরিমিত ভূমি অধিকার করিয়া আছে। উহার কোন অংশ লতাগুল্মাদিসমাকীর্ণ, অপর ভাগ বহুদূরবিস্তীর্ণ তৃণক্ষেত্র মাত্র; তৃতীয়টী জলাময়, তথায় সুবৃহৎ হরিণ ও বন্য ঘোটক বিচরণ করে। উহার স্থানে স্থানে যে সকল বিশাল অরণ্য ছিল এক্ষণে তাহা পরিষ্কৃত হইতেছে। উহার দক্ষিণ-পূর্ব্ব ভাগ বালুকাময়, তথায় পাইন্ নামক বৃক্ষ ভিন্ন আর কিছুই জন্মে না। মিসিসিপি নদীর তীরবর্ত্তী প্রান্তরের উত্তর ভাগ সুদীর্ঘ তৃণ দ্বারা আচ্ছন্ন; দক্ষিণভাগে এক প্রকার কৃষ্ণ-বর্ণ মৃত্তিকা থাকায় তাহা অতি উর্ব্বর, তথায় কৃষিকর্ম্মের বিলক্ষণ সুবিধা আছে। এতদ্ভিন্ন স্থানে স্থানে কোন কোন বৃক্ষ

দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই প্রান্তরের পশ্চিমদিগে কোন প্রকার শস্য জন্মে না, উহা আমেরিকার মরুভূমি বলিয়া খ্যাত। রকি পর্ব্বতের পশ্চিম অঞ্চলেও একটী মরুভূমি আছে।

এলিঘেনি পর্ব্বত হইতে আট্‌লাণ্টিক মহাসাগর পর্য্যন্ত ভূভাগ অনতিউচ্চ ও স্থানে স্থানে জলাময়। জর্জিয়া ও ফ্লোরিডা দেশের জলা "ভীষণ জলা" বলিয়া খ্যাত। উহার দৈর্ঘ্য ৪০ ও প্রস্থ ২৫ মাইল। উহার জলে কোন কোন স্থানে স্রোত অনুভূত হয়, এবং উহাতে নানাবিধ তরু ও গুল্ম দেখা যায়। উহার অনেকাংশ কর্দ্দমময়, কোন কোন স্থান উদ্ভিজ্জাদির মূল দ্বারা আবদ্ধ থাকাতে অপেক্ষাকৃত কঠিন হইয়াছে। পার্শ্ববর্ত্তী ভূমি অপেক্ষা উহার মধ্যভাগ ক্রমশঃ উন্নত। এথানে প্রকৃত মৃত্তিকা প্রায় দেখা যায় না। বৃহৎ বৃহৎ বৃক্ষ এই জলার গর্ভে প্রোথিত, এবং উহার উপরিভাগ উদ্ভিজ্জাদির বিনাশাবশেষ দ্বারা আচ্ছাদিত।

দক্ষিণ আমেরিকা বৃহৎ-প্রান্তর-সমাকীর্ণ। ওরিনকো ও আমেজন নদীর নিকটবর্ত্তী প্রান্তর লেনস নামে খ্যাত। ব্রেজিল, বিউনোজেরিস্ ও প্যাটাগোনিয়ার প্রান্তরকে প্যাম্পাস বলিয়া থাকে; লেনস দুই জাতীয়, জঙ্গলপূর্ণ ও তরুবিহীন।

লেনসের যে অংশে আমেজন মহানদীর জল উঠে, তাহা নিবিড় অরণ্যময়। লেনসের পরিমাণফল প্রায় দশ লক্ষ বর্গ মাইল, তন্মধ্যে প্রায় ২ লক্ষ মাইল বর্ষাকালে জলদ্বারা আবৃত হয়। অরণ্য প্রদেশ নানা জাতীয় বৃহৎ বৃহৎ বৃক্ষে সমাকীর্ণ; তৎসমুদায় বিবিধ লতাগুল্ম দ্বারা আবদ্ধ হইয়া দুর্ভেদ্য জঙ্গল রূপে অবস্থিতি করিতেছে। জঙ্গলের দুই এক স্থানে যে

সামান্য ক্ষুদ্র পথ আছে, তদ্দ্বারা ব্যাঘ্র প্রভৃতি বন্য পশু নদীর জল পান করিতে আসিয়া থাকে। এখানে অসংখ্য বানর দেখা যায়, তাহারা নানাজাতীয়। অতি সুদৃশ্য পক্ষীও বিস্তর। নানা প্রকার সর্প দেখা যায়, তাহাদের কোন কোনটী বিষধর। এখানকার মৃত্তিকা উর্ব্বরা; তাহাতে অধিক পরিমাণে বৃষ্টি ও সূর্য্যাতপ পতিত হইয়া বৃক্ষাদি অতি সতেজ করিয়া তোলে। এই দেশের অরণ্য সকল নদীর জলসীমা পর্য্যন্ত বিস্তৃত। এই দুর্ভেদ্য জঙ্গলময় ভূভাগ মনুষ্যের বাসের অযোগ্য; কেবল কতিপয় অসভ্য আদিম নিবাসীরা ইহার স্থানে স্থানে বিচরণ করিয়া থাকে।

যে স্থানে ওরিনকো ও রাইওনিগ্রো একটী স্বভাবজাত খালদ্বারা পরস্পর সংযুক্ত হইতেছে, তথা হইতেই তরুবিহীন লেনস্ আরম্ভ হইয়া, আণ্ডিস পর্ব্বতের নিকট পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইয়া আছে। এই স্থানের ভূমি প্রায় সমতল; সুতরাং সামান্য বাতাস হইলে তত্রত্য নদীর স্রোত ফিরিয়া যায়। এই প্রদেশে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে ঘাস জন্মে, ও মধ্যে মধ্যে দুই একটি তাল জাতীয় বৃক্ষ দেখা যায়, এবং নদী তীরে কুত্রাপি অন্যবিধ ক্ষুদ্রাবয়ব উদ্ভিদ নিরীক্ষিত হয়। বর্ষাকালে উহা জলপ্লাবিত হয়, এবং জল শুকাইয়া গেলে তৃণপূর্ণ হয়। এই তৃণময় স্থানে অনেক ব্যাঘ্র লুক্কায়িত থাকে, উহারা অশ্বগবাদি দেখিলে তৎক্ষণাৎ তাহাদের উপর লম্ফ প্রদান করিয়া পড়ে, ও তাহাদের প্রাণ সংহার করে। গ্রীষ্মাগমে এই ভূভাগ মরুভূমির আকার ধারণ করে। তখন তৃণক্ষেত্র দগ্ধবৎ হইয়া যায়, ভূমি ফাটিয়া উঠে, এবং বৃহদাকৃতি সর্প ও কুম্ভীর মৃত্তিকার নীচে সুপ্তভাবে কালযাপন করে। বসন্তকালে বৃষ্টি আরম্ভ হইলে

উহাদিগের নিদ্রা ভঙ্গ হয়। বর্ষাকালে নদী ও জলাশয়ে অসংখ্য তাড়িতবিশিষ্ট বাইনমৎস্য দেখা যায়, এবং তৎপ্রদেশীয় হরিণ পালে পালে ক্ষেত্রে বিচরণ করিয়া থাকে। কিন্তু গ্রীষ্মের আতিশয্য হইলে রুশিয়ার ষ্টেপের ন্যায় এই মরুভূমি নিতান্ত ভয়ানক হইয়া উঠে। মধ্যে মধ্যে ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হয়, দিবাভাগে আকাশ তিমিরাচ্ছন্ন বোধ হয়, জলাশয় শুষ্ক হইয়া যায়, ও পান্থগণ মৃগতৃষ্ণিকা দেখিয়া জলভ্রমে তৎপ্রতি ধাবমান হয়। রাত্রিকালে বাদুড়জাতীয় রক্তশোষক ও মশা প্রভৃতি জন্তুর অতিশয় উৎপাত।

প্যাম্পাস নামক প্রান্তর ২০ দক্ষিণ অক্ষাংশ হইতে আরম্ভ হইয়া প্যাটাগোণিয়া দেশের অভ্যন্তর পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহার দৈর্ঘ্য অন্যূন ২,০০০ মাইল প্রস্থ কোন কোন স্থানে ৫০০ মাইলের অধিক। এই বৃহৎ প্রদেশে শীতাতপের অনেক প্রকারান্তরতা অনুভূত হয়। উহার উত্তর ভাগ লাপ্লাটা নদী দ্বারা বিভক্ত হইয়াছে,দক্ষিণ দিকে কোন বৃহৎ নদী নাই। প্যাম্পাসের উত্তর পশ্চিম ভাগ সতেজ তৃণপূর্ণ, তাহার পশ্চিমে পশুচারণের বিলক্ষণ সুবিধা আছে। তৎপরবর্ত্তী ভূভাগ অপেক্ষাকৃত এত ভাল যে তথায় কৃষিকর্ম্ম হইতে পারে। প্যাম্পাসের কোন কোন অংশ অতিশয় নিম্ন। সেই সকল স্থানে লবণময় হ্রদ দৃষ্ট হয়, তন্মধ্যে সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎটী দৈর্ঘ্যে ৫০ ও প্রস্থে ২০ মাইল। পূর্ব্বে এদেশে অশ্ব ও গরু ছিল না; স্পেনীয়েরা এই সকল পশু আনয়ন করিয়া এখানে ছাড়িয়া দেয়। অপর্য্যাপ্ত আহার পাইয়া তাহাদের সংখ্যা এত বৃদ্ধি হইয়াছে যে এক্ষণে অন্যূন ১২ লক্ষ বন্য গরু ও ৩০ লক্ষ বন্য ঘোটক এই বিশাল তৃণক্ষেত্রে বিচরণ করে।

যে ভূমিখণ্ড বালুকা অথবা প্রস্তরময় ও কৃষিকর্ম্মের অযোগ্য তাহাকে মরুভূমি বলা যায়। মরুভূমিতে মনুষ্য বাস করিতে পারে না। নিম্নপ্রান্তরের যে গুলি মরুভূমি তৎসমুদায়ের উল্লেখ করা হইয়াছে। এক্ষণে প্রকৃত মরুভূমি গুলির বিবরণ লেখা যাইতেছে।

প্রাচীন মহাদ্বীপের মরুভূমি অতি প্রকাণ্ড। উহা আফ্রিকাখণ্ডের পশ্চিম উপকূল হইতে আরম্ভ হইয়া উত্তর আফ্রিকা দিয়া আরবদেশ পর্য্যন্ত বিস্তৃত; তৎপরে পারস্য ও এসিয়ার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হইয়া রহিয়াছে; এই সুবিস্তীর্ণ ভূভাগ বালুকারাশি দ্বারা আচ্ছন্ন। এই দেশে বৃষ্টি হয় না। বায়ু প্রবাহিত হইলে উহার বালুকারাশি ক্ষুদ্র পর্ব্বতের আকার ধারণ করিয়া ইতস্ততঃ চালিত হয়, তখন কোন হতভাগ্য ব্যক্তি তাহার সম্মুখে পড়িলে, এককালে আচ্ছন্ন ও প্রোথিত হইবার সম্ভাবনা। আট্‌লাস্ পর্ব্বতের দক্ষিণে সাহারা মরু অবস্থিত। আট্‌লাণ্টিক হইতে লোহিত সাগর পর্য্যন্ত উহার দৈর্ঘ্য ১০,০০০ মাইল। উহা প্রস্থে প্রায় ৮০০ মাইল। ঈদৃশ অনুর্ব্বরা, শুষ্ক, ও ভয়ঙ্কর মরুভূমি ভূমণ্ডলে আর কুত্রাপি দৃষ্ট হয় না। উহার কোন কোন স্থানে ক্ষুদ্র পাহাড় আছে, কোথাও বা রাশীকৃত বালুকা দেখিয়া পাহাড় বলিয়া ভ্রম হয়। এক ক্রমে ১০০ অথবা ২০০ মাইল গমন করিলে একটু জল পাওয়া যায়, তাহা ও অনেক সময় লোণা ও তিক্ত। অল্পবারিবিশিষ্ট লবণময় হ্রদ সাহারার অনেক অংশেই দেখা যায়। উহার পশ্চিমভাগে বিশুদ্ধ সৈন্ধব লবণ পাওয়া যায়। এখানকার বায়ু অতি উত্তপ্ত, এমন কি চর্ম্মের মশকে করিয়া জল লইয়া যাইতে

যাইতে তাহা বাষ্পীভূত হইয়া যায়। তৎকালে কূপাদিতে জল না পাইলে পান্থগণ পিপাসায় কাতর হইয়া প্রাণত্যাগ করে। বর্ষাকালে কোন কোন গর্ত্তে কিয়ৎ পরিমাণে জল থাকিয়া যায়, তাহাতে কোন সামান্য উদ্ভিদ জন্মিতে পারে, এতদ্ভিন্ন প্রায় কোন প্রকার বৃক্ষাদি নিরীক্ষিত হয় না। বানর, অষ্ট্রিচ পক্ষী, বৃহদাকৃতি সর্প, সিংহ, ব্যাঘ্র প্রভৃতি জন্তু এ প্রদেশে বাস করে।

সাহারার কোন কোন অংশ এরূপ ভয়ঙ্কর যে তথায় কোন প্রকার জীব বা উদ্ভিদ্ নাই, এমন কি অনেক দিন গমন করিলেও একটী পতঙ্গ বা তৃণ দেখা যায় না। মধ্যাহ্ন-কালে অসহ্য উত্তাপ অনুভূত হয়, কিন্তু রাত্রিতে ও প্রাতঃ-কালে শীত বোধ হইয়া থাকে। এখানেও মৃগতৃষ্ণিকা দেখা যায়, তাহাতে পান্থগণ স্ব স্ব উট সহ জলভ্রমে তৎপ্রতি ধাবমান হইয়া বিষম ক্লেশে পড়ে।

মরুভূমির মধ্যে দুই একটী উর্ব্বর প্রদেশ দেখা যায়, উহাদিগকে মারবদ্বীপ বলা যাইতে পারে। এই প্রদেশে কোন উৎস বা প্রস্রবণ থাকাতে বৃক্ষাদি জন্মিতে পারে, এবং মনু-ষ্যের বসতিরও সুবিধা হয়। আফ্রিকার মারবদ্বীপগুলি পার্শ্ববর্ত্তী ভূমি অপেক্ষা নিম্ন, তথায় তাল ও খেজুরের গাছ অনেক; সুতরাং পথশ্রান্ত লোকেরা দূর হইতে খেজুর গাছ দেখিলেই ক্লেশের অবসান হইল ভাবিয়া অপার আনন্দসাগরে মগ্ন হয়। সাহারার মারবদ্বীপ সমূহের মধ্যে ফেজান রাজ্য প্রসিদ্ধ।

সাহারা প্রদেশ পূর্ব্বকালে সাগরবারি-প্লাবিত ছিল তদ্বি-ষয়ে কিছুমাত্র সন্দেহ নাই। বহুসহস্র বৎসর হইল সাহারা

শুষ্ক হইয়াছে, কিন্তু এক্ষণে পুনরায় উক্ত প্রদেশে সমুদ্রজল আনিবার প্রস্তাব হইতেছে। সাহারার অনেক অংশ নিম্ন-ভূমি কিন্তু উহার মধ্যস্থল ২,০০০ ফুট উচ্চ। সমুদ্র হইতে ৫ মাইল মাত্র খাল কাটিলে সাহারার নিম্নভূমি জলপ্লাবিত হইতে পারে। সাহারা জল দ্বারা আবৃত হইলে বাণিজ্যের সুবিধা হইতে পারে বটে, কিন্তু তাহাতে ইউরোপখণ্ডের মহা অনিষ্ট হইবার সম্ভাবনা। পুরাকালে যখন সাহারা জলধি-তলে নিমগ্ন ছিল তখন ইউরোপের অনেক অংশ বরফে আচ্ছন্ন সুতরাং মনুষ্যের বাসের অযোগ্য ছিল। এক্ষণে সাহারা প্রদেশের উত্তপ্ত বায়ু ইতস্ততঃ চালিত হইয়া দক্ষিণ ইউরোপ ও পার্শ্ববর্ত্তী স্থানে সময়ে সময়ে ক্লেশকর হয়।

সাহারা অতিক্রম করিয়া লোহিত সাগর পার হইলে আরবের মরুভূমি আরম্ভ হয়। এইটী সাহারা অপেক্ষা নিম্ন। ইহার যে দিকে দৃষ্টিপাত করা যায়, সেই দিকেই বালুকারাশি লক্ষিত হয়। বালুকা ঝটিকাযোগে স্থানে স্থানে উন্নত হইয়া পার্ব্বতীয় অঞ্চলের আকার ধারণ করিয়া থাকে। উভয় পার্শ্বে উন্নত বালুকারাশি; তাহার মধ্যদেশ দিয়া গমন করিবার কালে, নিশ্বাস রুদ্ধপ্রায় হইয়া যায়, ও চতুর্দ্দিকে অগ্নিরাশি জ্বলিয়া বোধ হয়।

পারস্য দেশের প্রায় এক তৃতীয়াংশ মরুভূমি। উহার মধ্যে বড়টী লবণময়। আফগানিস্থান ও বেলুচিস্থানের মরু-ভূমিরও প্রকৃতি ঐরূপ। সিন্ধু প্রদেশের মরুভূমি অনেক দূর ব্যাপিয়া আছে।

মধ্য এসিয়ার গোবী মরুভূমি অতিশয় বৃহৎ। উহার সকল অংশ আবিষ্কৃত হয় নাই। উহার কোথাও বা সামান্য

তৃণক্ষেত্র, অন্য স্থানে লবণময় হ্রদ বা প্রস্রবণ দেখা যায়। চীনদেশীয় প্রাচীরের নিকটবর্ত্তী অংশ বালুকাপূর্ণ। এই বালুকা বায়ু দ্বারা ইতস্ততঃ চালিত হইয়া থাকে। মধ্য এসিয়ার যে যে স্থান দিয়া নদী প্রবাহিত হয় সেই গুলি উর্ব্বর। উহার উত্তর ভাগে যে যে পর্ব্বতশ্রেণী অবস্থিত, সে গুলি তিব্বতের মালভূমি অপেক্ষা নিম্ন। বাস্তবিক যেন ক্রমশঃ সিঁড়ি দিয়া নামিতে নামিতে উত্তরাভিমুখে গমন করিতে হয়।

উত্তর আমেরিকায় কালিফর্ণিয়া হইতে রকি পর্ব্বতশ্রেণী পর্য্যন্ত একটী মরুভূমি আছে। উক্ত পর্ব্বতের পূর্ব্ব পার্শ্বেও মরুভূমি। দক্ষিণ আমেরিকায়, পারাগোয়ে নদীর নিকট দুইটী, প্যাটাগোণিয়া দেশে একটী, ও বলিবিয়া দেশে একটী। শেষোক্তটীতে স্পেনীয় লোকের মধ্যে অনেকে পিপাসায় প্রাণত্যাগ করিয়াছিল। এই মরুভূমিটী এণ্ডিস হইতে প্রশান্ত সাগর পর্য্যন্ত বিস্তৃত।

সপ্তম অধ্যায়ের প্রশ্নাবলী।

১। নিম্ন প্রান্তর ও মরুভূমি কাহাকে বলে ?

২। প্রসিদ্ধ কয়েকটী প্রান্তর ও মরুভূমির উল্লেখ কর।

৩। কয়েকটী নিম্ন প্রান্তরের বিশেষ নাম বল।

৪। প্রাচীন মহাদ্বীপস্থ বহ্বায়ত নিম্নপ্রান্তর ও মরুভূমির সংস্থান নির্দ্দেশ কর।

৫। সাইবিরীয় প্রান্তরে কি আশ্চর্য্য নিদর্শন পাওয়া যায় ?

৬। রুশিয়ার, উত্তর আমেরিকার, অথবা দক্ষিণ আমেরিকার কোন সুবিখ্যাত প্রান্তরের বর্ণনা কর।

৭। "ভীষণ জলার" বিবরণ লিখ।

৮। সাহারার বিবরণ লিখ। সাহারার পূর্ব্বাবস্থা কি ছিল?

৯। পৃথিবীর কোন্ কোন্ মহাদেশ প্রান্তরসমাকীর্ণ, ও কোন্ কোন্ ভাগেই বা অধিক মরুভূমি দেখা যায়?

১০। কোন্ কোন্ মরু প্রদেশে লবণ অথবা লবণময় জল দেখা যায়?

১১। মারবদ্বীপ কাহাকে বলে?

১২। প্রকৃত মরুভূমি দিয়া গমনাগমনে কি কি কারণে ক্লেশ ও বিপদ হয়?

১৩। সাহারার সহিত সমুদ্রের সংযোগ হইলে কি কি উপকার ও অপকার হইতে পারে?

অষ্টম অধ্যায়।

দ্বীপ-সংস্থান।

দ্বীপসমূহের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বোধহয় যেন উহারা সাগর প্রদেশের পর্ব্বত শিখর অথবা মালভূমি। সেই সকল পর্ব্বতের নিম্ন অঞ্চল ও উপত্যকাদি জলদ্বারা আবৃত হইয়া সাগরতলে অবস্থিতি করিতেছে। বর্ত্তমান কালে কোন কোন উপকূল ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া যাইতেছে, তাহা দেখিয়া ভূবিৎ-পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, সাগরের যে যে ভাগ দ্বীপসমাকীর্ণ, সেগুলি পূর্ব্বকালে কোন মহাদেশের অন্তর্গত ছিল; পরে ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া দীর্ঘকালে সাগরতলে গমন করিয়াছে। কোন কোন দ্বীপ একশৃঙ্গ পর্ব্বতের ন্যায়, যথা সেণ্টহেলেনা, জুয়ানফর্ণাণ্ডেজ প্রভৃতি। এ গুলির নিকটের সমুদ্র অতি গভীর।

যে যে দ্বীপ কোন মহাদেশের নিকটবর্ত্তী সমুদ্রে অবস্থিত, বোধ হয় তাহারা পূর্ব্বে উক্ত মহাদেশের সহিত সংযুক্ত ছিল। কোন কোন দ্বীপ প্রবাল কীটের দ্বারা নির্ম্মিত। অন্যবিধ দ্বীপ ভূগর্ভস্থ অগ্নির শক্তিতে উৎপন্ন। এই ত্রিবিধ দ্বীপের ক্রমান্বয়ে উল্লেখ করা যাইতেছে।

অষ্ট্রেলিয়া বাস্তবিক একটী মহাদেশ। উহার প্রকৃতি অন্যান্য মহাদেশের ন্যায় নহে। উহাতে পর্ব্বত ও নদী অধিক নাই; কিন্তু বৃহৎ জলা ও মরুভূমি বর্ত্তমান আছে। এই মহাদেশের জীব ও উদ্ভিদ স্বতন্ত্র। কাঙ্গারু প্রভৃতি দ্বিগর্ভ জীব বহুকাল হইল প্রাচীন মহাদ্বীপ হইতে অন্তর্হিত হইয়াছে, কিন্তু এদেশে আজিও বিরাজ করিতেছে। এই স্থানের অধিবাসীরা অতি কদাকার ও প্রায় পশুবৎ অসভ্য; বোধ হয় অতি পূর্ব্বকালে এই দ্বীপ এসিয়া খণ্ডের সহিত সংযুক্ত ছিল, পরে কোন প্রকার ভূবিপ্লব হওয়াতে পৃথক হইয়া গিয়াছে। সুতরাং প্রাচীন মহাদ্বীপের পুরাকালীন জীবজন্তু এদেশে আজিও বর্ত্তমান আছে।

মহাদেশের সন্নিহিত দ্বীপসমূহের মধ্যে ভারত সাগরীয় দ্বীপগুলি অতি বৃহৎ। মালয় উপদ্বীপ হইতে আরম্ভ হইয়া উহারা অষ্ট্রেলিয়া পর্য্যন্ত ব্যাপিয়া আছে। ওদিকে কামস্কাট্কা হইতে মালয় পর্য্যন্ত আরও কতকগুলি দ্বীপশ্রেণী দৃষ্ট হয়। এ সমুদায় পুরাকালে এসিয়ার সহিত সংযুক্ত ছিল এরূপ অনুভব করা যায়, কারণ এসিয়ার অনেক জীব ও উদ্ভিদ এই দ্বীপগুলিতে দৃষ্ট হয়। নবজীলণ্ডদ্বীপের উত্তর হইতে কয়েকটী দ্বীপপুঞ্জ নবগিনি পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইয়া আছে; উহাদের মধ্যে নবজীলণ্ড, নবকালিডনিয়া, নব হেব্রিডিস ও

সলোমন পুঞ্জ প্রধান। এই সমস্ত দ্বীপব্যূহ একই ভূমিখণ্ডের ভগ্নাবশেষ বলিয়া প্রতীয়মান হয়, কারণ অষ্ট্রেলিয়ার জীব ও উদ্ভিদ শেষোক্ত দ্বীপ সমূহে বিদ্যমান আছে। বোধ হয় অষ্ট্রেলিয়া এসিয়া খণ্ড হইতে পৃথক্ হইবার পরে এই দ্বীপ গুলি উৎপন্ন হইয়াছে। ইউরোপ ও আমেরিকার নিকটবর্ত্তী দ্বীপ গুলিও বোধ হয় পূর্ব্বকালে মহাদেশের সহিত সংযুক্ত ছিল। আফ্রিকার উত্তর পশ্চিম সাগরের দ্বীপগুলি এবং ভারতবর্ষ ও মেডাগাস্কর দ্বীপের মধ্যবর্ত্তী, লাক্ষাদ্বীপ, মালদ্বীপ, চেগস ও সিচিলিপুঞ্জ বোধ হয় পূর্ব্বকালে মহাদেশের অন্তর্গত ছিল।

প্রশান্ত মহাসাগরের অনেক দ্বীপ প্রবল-কীট দ্বারা নির্ম্মিত। এই কীটের গাত্রের আবরণ কাঁকড়া অথবা ঝিনুকের ন্যায় কঠিন। এক একটী ক্ষুদ্র দ্বীপ অসংখ্য প্রবাল-কীটের দেহাবশেষ মাত্র। মালদ্বীপ, লাক্ষাদ্বীপ প্রভৃতি প্রবাল-নির্ম্মিত। কেরোলাইন পুঞ্জ প্রভৃতি অনেকগুলি প্রশান্ত-সাগরের দ্বীপ প্রবালময়। প্রবালকীট ১২০। ১৮০ ফুটের অধিক গভীর জলে জীবন ধারণ করিতে পারে না, সুতরাং অনতিগভীর জল হইতে উহারা কার্য্য করিতে আরম্ভ করে। সাগরগর্ভের যে যে ভূমি অপেক্ষাকৃত অল্প জলে স্থিত, প্রবাল পুঞ্জ তাহার উপরিভাগে স্থাপিত হইয়া তাহাকে ক্রমশঃ উন্নত করিয়া সাগরপৃষ্ঠ পর্য্যন্ত তোলে। যখনই এই সকল স্থান এত উচ্চ হয় যে অল্প জোয়ার অর্থাৎ মরাকটালের সময় জলদ্বারা আর আবৃত হয় না, তৎকালে প্রবাল পুঞ্জের কার্য্য শেষ হয়। তখন সহসা দেখিলে এই সকল দ্বীপ শ্বেত প্রস্তরময় বোধ হয়। পরে প্রাণিবিশেষের দ্বারা দ্বীপের কোন কোন অংশ খণ্ডিত হয়, এবং

তরঙ্গ দ্বারা দুই এক খণ্ড ভগ্ন হইয়া উচ্চ স্থানে স্থাপিত হয়। এইরূপে ক্রমশঃ ১০। ১২ ফুট উচ্চ হইলে স্রোত দ্বারা চালিত বৃক্ষাদি আসিয়া উহাতে সংলগ্ন হইয়া উহার আয়তন বৃদ্ধি করে। তৎপরে উহার উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ বালুকা কিছু কাল বৃক্ষ শূন্য থাকে, ক্রমে তাহাতে নারিকেল প্রভৃতি বৃক্ষের বীজ দূর দেশ হইতে ভাসিয়া লাগে এবং অল্পকালের মধ্যে বৃক্ষরূপে পরিণত হয়। ক্রমে আরও অন্যান্য দ্রব্য আসিয়া উহাতে সংযুক্ত হয়। পরে নারিকেল প্রভৃতি বৃক্ষ বড় হইয়া অর্ণবচর পক্ষ্যাদির বাসের উপযুক্ত স্থান দান করে, এবং পরিশেষে মনুষ্য আসিয়া এই নূতন প্রদেশ অধিকার করে।

প্রবাল দ্বীপ সমূহের আশ্চর্য্য নির্ম্মাণ-প্রণালী দেখিলে কয়েকটী অতীব বিস্ময়জনক ব্যাপারের পরিচয় পাওয়া যায়। এদিকে কীটগণ নিরন্তর পরিশ্রম করিয়া ভূভাগ উন্নত করিতেছে, ওদিকে ভূগর্ভস্থ অগ্নির শক্তিতে তাহা নিম্ন হইয়া যাইতেছে। দেখিলে বোধ হয়, প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপগুলি পুরাকালীন কোন মহাদেশের উন্নত ভাগ মাত্র। উহার সকল অংশ কখন সমান উন্নত ছিল না, ও এক সময়ে জলনিমগ্ন হয় নাই। অনুন্নত ভূমিখণ্ড প্রথমতঃ জলনিমগ্ন হইয়াছে, পরে ক্রমে ক্রমে উন্নত প্রদেশ সকল সাগরগর্ভে প্রবেশ করিয়াছে এই কারণ বশতঃ প্রবালময় সাগরের গভীরতা সকল স্থানে সমান নহে। যে স্থানের সাগর অনতিগভীর তথায় প্রবাল কীটের পরিশ্রমে অনেক দ্বীপ নির্ম্মিত হইয়াছে। কতকগুলি কীট গতাসু হইলে তাহাদের বংশাবলী তদীয় দেহাবশেষের উপরি অবস্থিতি করে। এইরূপে ক্রমে সাগরতল উন্নত হইয়া উঠে।

প্রশান্ত মহাসাগরের কোন কোন প্রবালময় দ্বীপশ্রেণীর উচ্ছ্রায় দেখিলে বোধ হয়, যে তাহারা পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নির শক্তিপ্রভাবে উত্তোলিত হইয়া থাকিবে। নব হেব্রেডিস্, সলোমান ও নব আয়রলণ্ড পুঞ্জ এইরূপ উন্নত স্থান। ডেঞ্জারস, সোসাইটী, নব কেলিডনিয়া প্রভৃতি প্রবালদ্বীপ নিম্ন। অনেক প্রবালদ্বীপের মধ্যভাগে হ্রদের ন্যায় জলরাশি দেখা যায়। এই সকল দেখিতে অতি সুন্দর। হ্রদের চারিদিকে নারিকেলবৃক্ষসমাকীর্ণ প্রদেশ, তাহা অতিক্রম করিলে সাগরতীরবর্ত্তী শুভ্রবর্ণ বালুকাময় উপকূল দেখা যায়, উহা পুনঃ পুনঃ তরঙ্গমালা দ্বারা ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হইয়া শ্বেত বীচি উৎপাদন করিতেছে, তাহার পরেই কৃষ্ণবর্ণ সাগরবারি বিরাজমান রহিয়াছে। মধ্যদেশের হ্রদের নির্ম্মল বারিরাশিতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইলে অনির্ব্বচনীয় হরিদ্বর্ণ উৎপাদন করে।

প্রবালকীট গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের সাগরে বাস করে। প্রশান্ত সাগরে বিষুবরেখার উভয়পার্শ্বে ৩০ অক্ষাংশ পরিমিত স্থানে, আট্লাণ্টিকমধ্যে কারীব সাগরে, আরব ও পারস্য উপসাগরে, এবং ভারতবর্ষ ও মাডাগাস্করের মধ্যবর্ত্তী সাগরে উহার প্রভাব দেখা যায়।

অগ্নিসম্ভূত দ্বীপের মধ্যে প্রশান্ত ও আট্লাণ্টিক মহাসাগরের কোন কোনটী পরিগণিত হইতে পারে। উহাদিগের এক একটীর আগ্নেয়গিরি অদ্যাপি অগ্নি উদ্গীরণ করে, যথা প্রশান্ত মহাসাগরে সেণ্ড উইচ্ পুঞ্জ, সোসাইটি, মাকুইসাস; আট্লাণ্টিক সাগরে কেপ বার্ড, অজোরস্, কেনারি। অন্যগুলির আগ্নেয়পর্ব্বত বীতাগ্নি হইয়াছে, যথা প্রশান্ত মহাসাগরে ইষ্টার, আট্লাণ্টিক মহাসাগরে ট্রিনিডাড, আসেন্সন। দুই

একটীতে আগ্নেয়পর্ব্বতের নিদর্শন পাওয়া যায় না, যথা সেণ্ট হেলেনা, আমষ্টার্ডাম। বোধ হয় এই সকল দ্বীপ উত্থিত হইবার পরে তথায় আর আভ্যন্তরিক অগ্নির কার্য্য হয় নাই।

অষ্টম অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। দ্বীপসমূহ কয় প্রকার?

২। কি কি রূপে দ্বীপ উৎপন্ন হইয়াছে?

৩। অষ্ট্রেলিয়া ও এসিয়ার পূর্ব্বদিগের দ্বীপ দেখিলে কি বোধ হয়?

৪। কোন্ কোন্ অংশে অষ্ট্রেলিয়া অন্যান্য মহাদ্বীপ হইতে বিভিন্ন?

৫। প্রবাল কীট দ্বারা কি কি আশ্চর্য্য কার্য্য হইতেছে?

৬। প্রবালময় দ্বীপ উৎপত্তির বিবরণ লিখ।

৭। পৃথিবীর প্রধান প্রধান দ্বীপপুঞ্জ সমূহের উল্লেখ কর।

৮। প্রধান প্রধান প্রবাল দ্বীপের নাম কর।

৯। অনেক দ্বীপ কোন কালে মহাদেশের সহিত সংযুক্ত ছিল, তাহার কি কি প্রমাণ পাওয়া যায়?

১০। হ্রদবিশিষ্ট প্রবাল দ্বীপের বর্ণনা কর।

১১। প্রশান্ত মহাসাগরে কি কি আশ্চর্য্য ঘটনা হইতেছে?

১২। প্রবালকীট ও অগ্নি, এই উভয়ের প্রভাবে কোন্ কোন্ দ্বীপ উৎপন্ন হইয়াছে?

নবম অধ্যায়

আগ্নেয়গিরি ও ভূমিকম্প।

আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম, ভূমিকম্প প্রভৃতি ভূবিপ্লব পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপের প্রভাবে ঘটিয়া থাকে, একথা পূর্ব্বেই

বলা হইয়াছে। আগ্নেয়গিরি সকল মোচাগ্র এবং পৃথিবীর অনেক স্থানে দৃষ্ট হয়। উহারা সরল রেখাক্রমে স্থিত ও সাগর অথবা তাদৃশ অন্য কোন জলাশয়ের অদূরবর্ত্তী। উষ্ণ প্রস্রবণ, আগ্নেয়গিরির প্রকারভেদ মাত্র। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম কালে উহার গভীর গহ্বর হইতে জলীয় বাষ্প, ধূম, অগ্নিশিখা, অগ্নিবৎ প্রস্তরখণ্ড, ভস্ম, দ্রবপদার্থ, উষ্ণজল, কর্দ্দম প্রভৃতি উৎক্ষিপ্ত হয়। আগ্নেয়গিরি ও উষ্ণপ্রস্রবণ ভূগর্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় দিতেছে। ভূগর্ভের অবস্থা তরল কি কঠিন এই বিষয় লইয়া অনেক বাদানুবাদ চলিতেছে। কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন যে পৃথিবী দ্রব-পদার্থময় গোল জড়পিণ্ড ও উহার কঠিন আবরণ আছে। অন্যান্য পণ্ডিতগণ বিচার করিয়া বলেন যে ঈদৃশ জড়পিণ্ড স্বীয় মেরু-দণ্ডের উপর ও সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে আবর্ত্তন করিতে পারিত না, অতএব পৃথিবীর অভ্যন্তর কঠিন পদার্থময়। ভূগর্ভের অবস্থা কঠিন হইলেও উহার তাপের আতিশয্য পক্ষে সন্দেহ নাই। বোধ হয় উহা দ্রবণোন্মুখ অবস্থায় অবস্থিত, কোন রকমে উহার উপরের মৃত্তিকার চাপ কমিয়া গেলে উহা ফুটিয়া উঠে বা বাষ্পভাবে বহির্গত হইতে পারে। ভূগর্ভের পদার্থের ভার বেশী। এজন্য অনেকে অনুমান করেন যে উহা ধাতু-পদার্থময়।

পৃথিবীতে প্রায় ১৭৩টী আগ্নেয় গিরি আছে। এস্থলে সংক্ষেপে উহাদের অবস্থান বর্ণিত হইল। দক্ষিণ আমেরিকার আগ্নেয় পর্ব্বতগুলি অতি প্রসিদ্ধ। টেরাডেলফিউগো দ্বীপে আরম্ভ হইয়া কীটো নগরের ৬০ ক্রোশ উত্তর পর্য্যন্ত আণ্ডিস শ্রেণীর অন্তর্গত ৪৩টী গিরি হইতে অগ্ন্যুদ্গম হইয়া থাকে।

বিলারিকা, কটোপাক্সি, এন্টিসানা, টঙ্কারেগোয়া প্রভৃতি শৃঙ্গ এগুিসশ্রেণীভুক্ত। মধ্য আমেরিকা ও মেক্সিকো দেশে ৪০টী আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম দেখা যায়। উহার মধ্যে টক্সলা, ওরিজিবা, পপকাটিপেটল, জোরুল্ল ও কোলিমা পূর্ব্বপশ্চিম দিগে বিস্তৃত। কালিফর্ণিয়া হইতে কলম্বিয়া নদী পর্য্যন্ত ৫টীর অগ্ন্যুদ্গম হইয়া থাকে। কারীব সাগরীয় দ্বীপে ২।৩টার কার্য্য দেখা যায়।

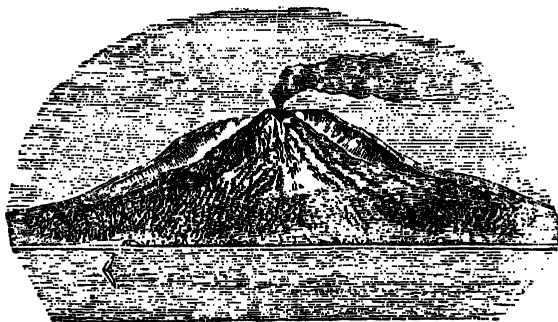
এসিয়া খণ্ডের আগ্নেয় পর্ব্বতশ্রেণী আমেরিকার এলিয়াস্কা উপদ্বীপে আরম্ভ হইয়া এলিউশনপুঞ্জ, কামস্কাট্কা, কিউরিল-পুঞ্জ, জাপান, লুচু, ফর্মোজা, ফিলিপাইন, মলক্কাপুঞ্জ, সম্বর, জাবা ও সুমাত্রা দিয়া বঙ্গ উপসাগর পর্য্যন্ত বিস্তৃত। কাস্পিয়ান সাগরের পশ্চিমে বাকু নামক স্থানে যে প্রস্রবণ আছে, তাহা হইতে তৈলবৎ দাহ্য পদার্থ সকল নির্গত হইয়া থাকে।

ইউরোপে গ্রীসদেশীয় সাগরের সেণ্টরিণ দ্বীপ হইতে নেপল্স, সিসিলি ও লিপারিপুঞ্জ পর্য্যন্ত আগ্নেয়গিরি দেখা যায়। এতদ্ভিন্ন আইস্লণ্ড দ্বীপে হেক্লা নামক অতি প্রসিদ্ধ আগ্নেয়গিরি আছে। আফ্রিকার কেনারীপুঞ্জে টেনিরিফ নামক আগ্নেয়গিরি অবস্থিত। প্রশান্ত মহাসাগরে বেণ্ডা, নবগিনি, নবব্রিটন, নব হেব্রিডিস, নর্ফোকদ্বীপ, মিত্রদ্বীপ, সোসাইটী, লেড্রোন, ও সেণ্ডউইচ্ পুঞ্জ, আগ্নেয়গিরিবিশিষ্ট। এই গুলির মধ্যে সেণ্ডউইচ্ পুঞ্জের কোন কোন গিরি অতিশয় ভয়ানক। দক্ষিণ মহাসাগরের বিক্টোরিয়া খণ্ডেও আগ্নেয়-গিরি বিদ্যমান আছে।

অনেক আগ্নেয়গিরি দীর্ঘকাল হইল বীতাগ্নি হইয়াছে। ফ্রান্স দেশে এইরূপ অনেক গুলির নিদর্শন পাওয়া যায়। মধ্য

এসিয়া, কাস্পিয়ান সাগরীয় প্রদেশ, তুরস্ক, হঙ্গারি, জর্ম্মণি, ইটালী, স্পেন, স্কটলণ্ড, মধ্য-আফ্রিকা প্রভৃতি অনেক দেশের পর্ব্বতের গঠন ও পার্শ্ববর্ত্তী ভূমির প্রকৃতি দেখিয়া বোধ হয়, এই সকল স্থানে পূর্ব্বকালে অনেকবার অগ্ন্যুদ্গম হইয়াছিল।

সাগরগর্ভে অনেক আগ্নেয়গিরি আছে। উহাদের অগ্ন্যুদ্গমকালে বহুদূর হইতে সাগরের জল উচ্ছ্বসিত হয়, ও ধূম ভস্মাদি নির্গত হইয়া কথন কথন অর্ণবজানের গতি রোধ করে। আটলাণ্টিক সাগরে আসেন্সন দ্বীপের উত্তরে উক্তরূপ দুইটী গিরি আছে।



বিসুবিয়স্ পর্ব্বত।

নেপলস্ প্রদেশের বিসুবিয়স্ আগ্নেয়গিরি অতি প্রসিদ্ধ। উহার শৃঙ্গ মোচাগ্র; গহ্বরের পরিধি প্রায় ৩ মাইল ও গভীরতা প্রায় ১০০০ ফুট। ১৮২২ খৃঃ অব্দের অক্টোবর মাসে যে অগ্ন্যুদ্গম হয়, তাহাতে উহার শৃঙ্গের উপরি হইতে ৮০০ ফুট উচ্চ অংশ বিনষ্ট হইয়া গিয়াছে, সুতরাং পর্ব্বতের উচ্চতা সে পরিমাণে কমিয়া ৩৪০০ ফুট হইয়াছে। খৃঃ অব্দের

৬৩ বৎসর পূর্ব্বে এদেশে তাদৃশ উৎপাত ছিল না; উক্ত সময় হইতে ৮৯ খৃঃ অব্দ পর্য্যন্ত অনেকবার ভূমিকম্প হয়, এবং শেষোক্ত বৎসরের আগষ্ট মাসে অতিশয় ভূমিকম্প হইয়া তৎপরে অগ্নিকাণ্ড আরম্ভ হয়। কিয়ৎকাল মেঘবৎ ধূম নির্গত হয়, তাহাতে মধ্যে মধ্যে বিদ্যুতের ন্যায় প্রভা দৃষ্ট হয়, তৎপরে একক্রমে আট দিন ভস্মরাশি উৎক্ষিপ্ত হইয়া হার্কিউলেনিয়ম ও পম্পি নামক দুইটী নগরী এককালে প্রোথিত করিয়া ফেলে। ১৭১৩ খৃঃ অব্দে একটী কূপ খনন কালে হার্কিউলেনিয়ম নগরীর নাট্যশালা বাহির হইয়া পড়ে। পরে অনুসন্ধান করাতে উভয় নগরীর কোন কোন অংশ আবিষ্কৃত হইয়াছে। উহাদিগের কোন কোন মন্দিরের প্রস্তরফলকে ১৬ বৎসর পূর্ব্বের একটী ভয়ানক ভূমিকম্পের উল্লেখ আছে। প্রস্তরময় রাজপথে গাড়ি চলিবার কালে চাকার ঘর্ষণে যে সকল দাগ হইয়াছিল, আজিও তাহার চিহ্ন দেখা যায়। পম্পি নগরের সেনানিবাসে কারারুদ্ধ দুইজন সেনার অস্থি ও নগরপার্শ্বে একটী গৃহে ১৭ জন ব্যক্তির কঙ্কাল দৃষ্ট হয়, এতদ্ভিন্ন মনুষ্যশরীরের আর কোন নিদর্শন অদ্যাপি পাওয়া যায় নাই। বোধ হয় শেষোক্ত লোকগুলি আশঙ্কা ক্রমে পলাইতে পারে নাই। উক্ত গৃহে ক্রোড়স্থিত শিশুসন্তান সহ একটী স্ত্রীলোকের অবয়ব পাষাণময় পদার্থে অঙ্কিত রহিয়াছে, এবং নিকটে তাহাদের যে কঙ্কাল পড়িয়া আছে তাহাতে স্বর্ণহার ও অঙ্গুরীয় দৃষ্ট হইয়াছে। বোধ হয় এই স্ত্রীলোক গৃহস্বামিনী ছিলেন। নগরীদ্বয়ে অধিকসংখ্যক মনুষ্যকঙ্কাল না থাকাতে বোধ হয় অনেকেই জীবন রক্ষা করিবার অবকাশকাল পাইয়াছিল। সৈন্যগণ ব্যারিকের গায় যে সকল অক্ষর খোদিত করিয়াছিল ও বাটীর

দ্বারে গৃহস্বামীদের যে সকল নাম লেখা ছিল, তৎসমুদায় অদ্যাপি পড়া যায়। হার্কিউলেনিয়ম নগরের গৃহের কড়িকাট দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ হইয়াছে কিন্তু ইহা চিরিলে, নূতন বোধ হয়। ভূর্জ্জপত্রের অনেক গুলি তাড়া পাওয়া গিয়াছে, তাহাতে কি লেখা আছে তাহা ঠিক করা যায় না। কোন ভদ্র ব্যক্তির পুস্তকালয় হইতে অনেক পুস্তক হস্তগত হইয়াছে, তন্মধ্যে প্রায় ৪০০ খণ্ডের নাম পড়া যায়। বোধ হয় এই দুই নগরীর সকল ভাগ আবিষ্কৃত হইলে, কোন না কোন উৎকৃষ্ট গ্রন্থ পাওয়া যাইবে। বর্ত্তমান শতাব্দীতে বিসুবিয়সের পুনঃ পুনঃ অগ্ন্যুদ্গম হইতেছে।

এট্না পর্ব্বত সিসিলিদ্বীপে স্থিত। উহার উচ্ছ্রায় ১১ সহস্র ফুট; শৃঙ্গ মোচাগ্র, ও পরিধি ৮৭ মাইল। এই পর্ব্বতের পার্শ্বদেশে নানাবিধ ফল ও শস্য জন্মে, এবং তথায় বহু লোকের বাস। কিঞ্চিৎ ঊর্দ্ধে ৬।৭ মাইল পরিমিত স্থান নানা বৃক্ষ দ্বারা আচ্ছাদিত; তথায় অনেক পশু বিচরণ করে। পর্ব্বতের অত্যুন্নত প্রদেশ মরুভূমিবৎ। মধ্যবর্ত্তী উন্নত শৃঙ্গ ব্যতীত পর্ব্বতের পার্শ্বে প্রায় একশত ক্ষুদ্র শৃঙ্গ আছে। যে যে সময়ে পার্শ্ব হইতে অগ্ন্যুদ্গম হইয়াছিল, তত্তৎকালে উহার এক একটী উৎপন্ন হইয়াছে। এই গুলি বৃক্ষসমাকীর্ণ থাকাতে উপরিভাগ হইতে দেখিলে অতি আশ্চর্য্য শোভাময় বোধ হয়। এট্নার ভিন্ন ভিন্ন অগ্ন্যুদ্গমে অশেষবিধ অত্যাশ্চর্য্য ঘটনা হইয়া গিয়াছে। ১৭৬৯ সালের উপদ্রবকালে যে দ্রব পদার্থ নিঃসৃত হয়, তাহা ১৪টী গ্রাম ও নগর প্লাবিত করিয়া বহু সহস্র লোকের প্রাণসংহার করে। কেটেনিয়া নগরের লোকে আশঙ্কাক্রমে একটী বৃহৎ বাঁধ বাঁধিয়া রাখিয়াছিল,

দ্রবপদার্থের স্রোত ক্রমে তাহার গায়ে লাগিল ও অবশেষে তাহা অতিক্রম করতঃ অতিশয় বেগে চালিত হইয়া নগরের কিয়দংশ নষ্ট করিয়া ফেলিল। এই স্রোত ১৫ মাইল দূরে যাইয়া সাগরে মিলিত হয়। তখনও ইহার প্রস্থ ৬০০ গজ ও গভীরতা ৪০ ফুট ছিল; ১৭৬৬ সালে এরূপ স্রোত চলিতে চলিতে, প্রায় ৫০ ফুট উচ্চ এক খণ্ড পাহাড় পনর মিনিটের মধ্যে দ্রবীভূত করিয়াছিল। ১৮৬৫ সালেও দ্রবপদার্থের স্রোত চলিয়াছিল।

আইস্‌লণ্ড দ্বীপের হেক্‌লা পর্ব্বতের অগ্ন্যুদ্গম এক এক সময় ৬ বৎসর কাল স্থায়ী। উহার উপদ্রবকালে সমস্ত দ্বীপ বারম্বার কম্পিত, পাহাড় সকল নিম্ন, পর্ব্বত ছিন্ন ভিন্ন, নদী খাতচ্যুত এবং হ্রদ উৎপন্ন হইয়াছে। তৎকালে নিকটস্থ সাগরে কখন নূতন দ্বীপ উত্থিত হইয়াছে; কখন বা পুরাতন দ্বীপ সাগরগর্ভে প্রবেশ করিয়াছে। উক্ত দেশের পর্ব্বতের বিরাম-কালে অসংখ্য উষ্ণ প্রস্রবণ দ্বারা আভ্যন্তরিক তাপের কার্য্য প্রকাশিত হয়। ১৬৮৩ সালে আইস্‌লণ্ডে ভূমিকম্প হইতেছিল, এক দিন তাহার প্রভাব অসহ্য হইয়া উঠিল। তখন আইস্‌লণ্ডে স্কাপ্তা নদীর নিকটবর্ত্তী একটী গিরি হইতে দ্রব-পদার্থ নির্গত হইয়া উক্ত নদী পূর্ণ করিয়া ফেলিল। এই নদী উন্নত প্রদেশে ৪০০ হইতে ৬০০ ফুট গভীর ও প্রস্থে ২০০ ফুট। নিম্ন প্রদেশে এই নদী ১২।১৫ মাইল প্রশস্ত। দ্রবপদার্থস্রোত এই নদী পূরিয়া নিকটবর্ত্তী ভূভাগ প্লাবিত করিল, পরে যাইতে যাইতে একটী সুগভীর হ্রদ পূর্ণ করিল। তদনন্তর কয়েকটী অন্তঃসলিল গহ্বরের উপর দিয়া যাইবার কালে সেই গুলির গর্ভস্থ জলের কিয়দংশ বাষ্পীভূত করিল, সেই বাষ্পের

জোরে উপরিভাগের ভূমিখণ্ড স্থানে স্থানে ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়া গেল; এই স্রোত চলিতে চলিতে অনেক গ্রাম প্লাবিত করিয়া অবশেষে একটী জলপ্রপাতের নিম্নদেশের গহ্বর পূর্ণ করিল, কিন্তু তাহাতেও উহা নিঃশেষিত হইল না। ক্রমে আরও দ্রবপদার্থ আসিয়া উহার অনুসরণ করাতে অনেক দূর লইয়া দেশ প্লাবিত হইল। কোথাও বা ১০০ ফুট গভীর ১২।১৪ মাইল বিস্তৃত হ্রদ রূপে অবস্থিত রহিল। এই উপপ্লব-কালে অন্যূন ২০ খানি গ্রাম উৎসন্ন ও ৯,০০০ লোকের প্রাণ বিয়োগ হয়।

১৮২২ সালে জাবাদ্বীপের গলংগং পর্ব্বত নিবিড় অরণ্য-ময় ও উহার সন্নিহিত ভূভাগ বহুজনসমাকীর্ণ ছিল। উক্ত অব্দের জুলাই মাসে তত্রত্য একটী নদীর জল সহসা উত্তপ্ত বোধ হইতে লাগিল। পরে ৮ই অক্টোবর অতি ভয়ানক শব্দ সহকারে পৃথিবী কম্পান্বিত হইল, তখন অত্যুষ্ণজল ও কর্দ্দম-রাশি, প্রজ্বলিত গন্ধক, ভস্ম প্রভৃতি ভীষণবেগে উৎক্ষিপ্ত হইল। এই গুলির বেগ এত অধিক যে ৪০ মাইল দূরে পতিত হইয়াছিল। পরে প্রজ্বলিত দ্রবপদার্থের স্রোত বহির্গত হইয়া নদী সকলের খাত পূর্ণ ও পার্শ্বস্থ দেশ প্লাবিত করিল। ২৬ মাইল পরিমিত ভূভাগের জনপ্রাণীর চিহ্নও রহিল না। ১২ই অক্টোবর পুনরায় অগ্ন্যুৎপাত আরম্ভ হইল, তাহাতেও ২০০ লোক মৃত্যুমুখে পতিত হয়। অল্প দিন হইল, পুনরায় জাবা-দ্বীপে ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুৎপাত হইয়া বহুসংখ্যক লোক নিধন প্রাপ্ত হইয়াছে। সূক্ষ্ম ভস্মরাশি ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়া বহুদূরে ব্যাপ্ত হয় এবং কয়েক মাস পর্য্যন্ত পৃথিবীর অনেক স্থানে উদয় ও অস্তকালের পূর্ব্বে সূর্য্যের পূর্ব্ব বা পশ্চিম দিগ লোহিতবর্ণ ধারণ করে।

আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতকালে ভস্মাদি লঘু পদার্থ ব্যতীত অত্যুত্তপ্ত প্রস্তরখণ্ড উৎক্ষিপ্ত হয় ইহা পূর্ব্বে বলা হইয়াছে। এইগুলি ঊর্দ্ধে উঠিয়া পরস্পর আঘাত করে এবং রাত্রিকালে উহাদের গাত্র হইতে অগ্নিস্ফুলিঙ্গ নির্গত হইয়া অন্ধকারে দিঙ্‌মণ্ডলের আশ্চর্য্য শোভা সম্পাদন করে। প্রস্তরখণ্ড কত জোরে উৎক্ষিপ্ত হয় তাহা কটোপেক্সী গিরির অগ্ন্যুৎপাতে অনুভূত হইয়াছিল। তৎকালে পাঁচ সহস্র মণ ভারি একখণ্ড প্রস্তর ৯ মাইল দূরে নীত হইয়াছিল। চিলি দেশের কোন গিরি হইতে প্রস্তরাদি ৩০ মাইল দূরে চালিত হইয়াছিল। বাস্তবিক যে শক্তিতে ঈদৃশ কার্য্য সংঘটিত হয় তাহার পরিমাণ করা কঠিন। ভূগর্ভস্থ প্রকাণ্ড অত্যুষ্ণজলরাশির উপর মৃত্তিকাদির চাপ থাকাতে উহা বাষ্পীয় ভাব ধারণ করিতে পারে না বটে; কিন্তু যখন উক্ত প্রকার চাপ অতিক্রম করিবার সুবিধা পায় তৎকালে সহসা বাষ্পীয় ভাব ধারণ করতঃ বহ্বায়ত হয়, এবং এই প্রক্রিয়াকালে উহার জোর এত অধিক হয় যে তদ্দারা বৃহৎ বৃহৎ পদার্থ ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। ঐ বাষ্প ঊর্দ্ধে উঠিয়া অনেক সময় মেঘ ও বৃষ্টিতে পরিণত হয়। বাষ্পের সহিত দ্রব ধাতু প্রভৃতিও বহির্গত হইয়া থাকে। এই দ্রবপদার্থ অতি উষ্ণ এবং উহার কার্য্য পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে।

বাষ্পাদি একবার উঠিয়াই ক্ষান্ত হয় না। পুনঃ পুনঃ বিশাল শব্দ করতঃ বহির্গত হয় এবং পরিশেষে ধাতুনিস্রবের স্রোত বহিতে আরম্ভ হইলে প্রায় অগ্ন্যুৎপাতের শেষ হইয়া থাকে। প্রভূত অঙ্গারক বাষ্পরাশিও পর্ব্বত হইতে দীর্ঘকাল পর্য্যন্ত নির্গত হয়, তাহা নিশ্বাসদ্বারা গ্রহণ করিয়া অনেক জীবজন্তু মৃত্যুমুখে পতিত হয়।

পূর্ব্বে উল্লেখ করা গিয়াছে যে অনেক আগ্নেয় পর্ব্বত বৃহৎ জলাশয় বা সমুদ্রের অদূরবর্ত্তী। বৃষ্টির জল, অথবা নদী, হ্রদ বা সমুদ্রের জল কোনক্রমে ভূপঞ্জর ভেদ করিয়া কোন মতে অত্যুষ্ণ ভূগর্ভে উপনীত হইলে উহাও অত্যুষ্ণ ভাব ধারণ করে। পরে ঐ জলরাশির কিয়দংশ বহির্গত হইবার পথ পাইলে উহার পার্শ্ববর্ত্তী দ্রবণোন্মুখ পদার্থগুলিরও বহির্গমনের সুবিধা হয়। এইরূপে সহসা অগ্ন্যুৎপাত আরম্ভ হইয়া থাকে।

ভূমিকম্প। ভূমিকম্প কি তাহা অনেকে প্রত্যক্ষ করিয়াছেন; কিন্তু এই দেশে উহার তাদৃশ প্রাদুর্ভাব নাই। বঙ্গদেশের উত্তরপূর্ব্ব পার্ব্বতীয় অঞ্চলে উহা দ্বারা অনিষ্টসাধন হইয়া থাকে। সচরাচর ভূমি গৃহাদি আস্তে আস্তে কাঁপিতে থাকে, কিন্তু কখন কখন উহাতে ভূপৃষ্ঠ নৃত্য করিতে থাকে, প্রস্তরাদি স্থানভ্রষ্ট হয়, বৃক্ষাদি উৎপাটিত হয় এবং গ্রাম নগরাদি ভূমিসাৎ হইয়া যায়। ভূমিকম্পে লোকের যে সর্ব্বনাশ হয় তাহা অতি বিস্ময়জনক। পূর্ব্বসূত্রে কিছুই জানা যায় না; সহসা দূরবর্ত্তী মেঘগর্জ্জন বা তোপের শব্দের ন্যায় শব্দ হয়, এবং লোকে চকিত হইয়া দেখে যে তৎক্ষণাৎ পদতলস্থ ভূমি দোলায়মান হইতেছে; অট্টালিকাদি দুলিতে দুলিতে ভূমিসাৎ হইতেছে; ইতস্ততঃ ভূভাগ বিদীর্ণ হইতেছে এবং পুনরায় যোড়া লাগিয়া যাইতেছে। কয়েক সেকেণ্ড সময়ের মধ্যে বৃহৎ নগরাদি ভগ্ন ও বহুসহস্র লোক মৃত্যুমুখে পতিত হইয়াছে বা হইতেছে। ১৭৫৫ খৃঃ অব্দে লিস্‌বন্ নগরে যে ভূমিকম্প হয় তাহাতে ৬০,০০০ লোক মরে। কয়েক বৎসর পরে কেলেব্রীয়ার ভূমিকম্পে ৪০,০০০ লোকের মৃত্যু হয়। কখন কখন উহার প্রভাব বহুদূর ব্যাপী হইয়া ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশে অনিষ্ট করে। যেমন সমুদ্রে

তরঙ্গ হইলে জাহাজের মাস্তুল ইতস্ততঃ দুলিতে থাকে, ভূমিকম্প কালেও ভূমির তাদৃশ অবস্থা হয়। অর্থাৎ ভূমিতেও তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া থাকে। এই তরঙ্গ একস্থান হইতে আরম্ভ হইয়া ক্রমশঃ দূরে চালিত হয়। ভূমিকম্পকালে পর্ব্বতের পার্শ্ব হইতে প্রস্তরখণ্ড স্খলিত হইয়া কখন কখন নদীর স্রোত অবরোধ করে এবং ক্রমশঃ জল সঞ্চয় হইতে হইতে পরিশেষে প্রস্তরাদি অতিক্রম করিয়া প্রবলবেগে বহির্গত হয়। ভূমি বিদীর্ণ হইয়া গৃহ বৃক্ষাদি গ্রাস করে এবং পরক্ষণেই যোড়া লাগিয়া যায়।

ভূমিকম্পের প্রভাবে কখন কখন ভূমি উন্নত বা নিম্ন হইয়া যায়। ১৮৩৫ খৃঃ অব্দে চিলি দেশের ভূমিকম্পে তত্রত্য উপকূল সহসা ১০ ফুট উন্নত হইয়াছিল। ১৮১১ হইতে ১৮১৩ অব্দ পর্য্যন্ত মিসিসিপি নদীর নিকটবর্ত্তী প্রদেশে অনেকবার ভূমিকম্প হয় তাহাতে বহ্বায়ত ভূমিখণ্ড নিম্ন হইয়া যায়। ঐ প্রদেশে কত বৃহৎ বৃক্ষাদি এক্ষণেও জলনিমগ্ন অবস্থায় দৃষ্ট হয়।

যৎকালে সমুদ্রগর্ভ হইতে ভূমিকম্প আরম্ভ হইয়া উপকূলাভিমুখে আগমন করে সেই সময় সর্ব্বাপেক্ষা বেশী ক্ষতি হয়। এদিগে ভূভাগ কাঁপিতে থাকে, ওদিগে সমুদ্র হইতে অত্যুন্নত তরঙ্গমালা আসিয়া উপকূলভাগ অধিকার করে।

ভূমিকম্পের প্রকৃত কারণ অবধারিত হয় নাই। বোধ হয় উহার নানা কারণ আছে। আগ্নেয়গিরির কার্য্যের সহিত যে উহার সম্বন্ধ আছে তাহার কোন সন্দেহ নাই। ভূগর্ভ যেন কোন প্রবল শক্তিতে আহত হইয়া দুলিতেছে এইরূপ বোধ হয়।

১৮৫৫ সালে নবজীলণ্ড দ্বীপে ভূমিকম্প হইয়াছিল। উহার প্রভাবে দেড় মিনিট্ কালের মধ্যে ইষ্টকালয় ও নদীর সেতু ভগ্ন এবং পর্ব্বত-পর্শ্বস্থ বৃক্ষ সকল সমূলোৎপাটিত হইয়াছিল। এই ঘটনার পূর্ব্বে বর্ত্তমান শতাব্দীর মধ্যে আরও কয়েকটী ভূমিকম্প হইয়া এই দ্বীপের কোন কোন ভাগ উন্নত হইয়াছে।

১৮৩৭ সালে সিরিয়া দেশে যে ভূমিকম্প হয়, তাহা ৫০০ মাইল দীর্ঘ ও ৯০ মাইল প্রশস্ত ভূভাগে অনুভূত হইয়াছিল। উহাতে অন্যূন ৬০০০ লোক মৃত্যুমুখে পতিত হয়, পর্ব্বতের কোন কোন অংশ ফাটিয়া যায়, ও অভিনব উষ্ণ প্রস্রবণ উৎপন্ন হয়।

উক্ত বৎসর ৭ই নবেম্বর তারিখে চিলি দেশের ভূমিকম্পে বল্‌ডিবিয়া নগর উৎসন্ন ও তদ্দেশের ভূভাগ উন্নত হয়। ১৮৩৫ সালে উক্ত দেশে যে ভূমিকম্প হইয়াছিল, তাহা দৈর্ঘ্যে ১,০০০ মাইল ও প্রস্থে ৫০০ মাইল ব্যাপী। উহার প্রভাবে, সাগর তরঙ্গ ১৬।২০ ফুট উচ্চ হইয়া উঠে। তৎকালে অসর্ণ নামক গিরির অগ্ন্যুদ্গম হয়, ও জুয়ানফার্ণাণ্ডেজ দ্বীপের নিকটস্থ সাগরে একটি নূতন অগ্নিকাণ্ড হয়, তাহাতে উক্ত দ্বীপ সমস্ত রাত্রি আলোকময় ছিল। সাগর তরঙ্গ উঠিয়া জুয়ানফার্ণাণ্ডেজ জলপ্লাবিত করিয়াছিল। কন্সেপ্সন্ নগরীর নিকটে কয়েকটী স্থান বারংবার ফাটিয়া গিয়া পুনরায় সংযোজিত হয়। উক্ত বৎসর কয়েক মাস পরে কন্সেপ্সন্ নগরে ভূমিকম্প হয়, তৎকালেও ৪০০ মাইল দূরবর্ত্তী অসর্ণগিরির অগ্ন্যুৎপাত হইয়াছিল। ১৮২২ সালের ভূমিকম্পে প্রায় একলক্ষ বর্গ মাইল পরিমিত ভূমি ২ হইতে ৭ ফুট উচ্চ হইয়া গিয়াছে।

১৮২৭ সালের ১৬ই নবেম্বর বগোটা অঞ্চলে ভূমিকম্প হওয়াতে অনেক নগরের গৃহাদি পতিত হয়; নদীর জল বৃদ্ধি হয়, তাহাতে গন্ধকের গন্ধ পাওয়া গিয়াছিল। স্থানে স্থানে ভূমি ফাটিয়া যায় ও নদীর গতি রোধ হয়। তৎকালে অধিক বৃষ্টি হইয়াছিল। এণ্ডিস্ শ্রেণীতে সেই সময় দুইটী গিরির অগ্ন্যুদ্গম হইতেছিল।

১৮১৯ সালে ১৬ই জুন তারিখে কচ্ছ প্রদেশে যে ভূমিকম্প হয়, তাহাতে ভুজ নগর বিনষ্ট হইয়া যায়। কলিকাতা, কাটমুণ্ড ও পটুঞ্চেরি পরস্পর এতদূরবর্ত্তী কিন্তু উক্ত ভূমিকম্পের প্রভাব সমকালে উক্ত তিন স্থানেই প্রকাশিত হয়, এবং তৎকালে আহমেদাবাদ নগরের মস্‌জিদ ভূমিসাৎ হয়। ৩০ মাইল দূরে দীনোদর আগ্নেয়গিরি হইতে তৎকালে অগ্নি নিঃসরণ হইয়াছিল, একথা অনেকে বলে। এই সময়ে সিন্ধুনদীর পূর্ব্ব শাখার জলের গভীরতা ১ ফুট হইতে ১৮ ফুট হইয়া যায়, কচ্ছ প্রদেশের রণ বসিয়া যায় ও তাহাতে সমুদ্রজল প্রবেশ করে, এবং সিন্দুরী নামক দুর্গ ও গ্রাম বসিয়া গিয়া জল দ্বারা আবৃত হয়। দুর্গের উপরিভাগ জলমগ্ন হয় না, এজন্য তাহাতে আরোহণ করিয়া অনেকের প্রাণরক্ষা হয়। সিন্দুরী হইতে অন্যূন ৫ মাইল দূরে ৫০ মাইল দীর্ঘ, প্রায় ১৬ মাইল প্রশস্ত ও পার্শ্বভূমি হইতে ১০ ফুট উচ্চ, একটী পাহাড় উৎপন্ন হয়, তাহা ঈশ্বরকৃত ভাবিয়া লোকে তাহাকে আল্লাবাঁধ বলিয়া থাকে। এই বাঁধের এক স্থান ভেদ করিয়া এক্ষণে সিন্ধুনদী প্রবাহিত হইতেছে। আজিও সিন্দুরীর দুর্গের উপরিভাগ দেখিতে পাওয়া যায়।

চিল্কা হ্রদের দক্ষিণ উপকূল অন্ততঃ ২০।৩০ ফুট উন্নত

হইয়াছে, ও কলিকাতার সন্নিহিত প্রদেশ বসিয়া গিয়াছে ও যাইতেছে তাহার অসংখ্য প্রমাণ পাওয়া যায়। চিল্কা হ্রদের দক্ষিণ উপকূলের নিকবর্ত্তী ২০।৩০ ফুট উচ্চ ভূমিখণ্ডে জলচর জীবের কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায়। তাহাতে বোধ হয় ঐ সকল ভূমি পূর্ব্বে জলদ্বারা আবৃত ছিল। মান্দ্রাজ উপকূলের অনেক স্থানেও উক্তরূপ নিদর্শন পাওয়া যায়। কয়েক বৎসর পূর্ব্বে কলিকাতার দুর্গের ভিতর ৪৮১ ফুট গভীর একটী কূপ খনন করা হয়। ৩৫০ ফুট নীচে কচ্ছপের কঙ্কাল এবং ৩৮০ ফুট নিম্নে জলচর জীব ও বৃক্ষের নিদর্শন দৃষ্ট হইয়াছিল। এই গুলি দেখিয়া বোধ হয় যে আভ্যন্তরিক অগ্নির শক্তিতে কালক্রমে কলিকাতার ভূমি অন্ততঃ ৩৭০ ফুট বসিয়া গিয়াছে।

১৮১৫ সালের এপ্রিল মাসে যাবাদ্বীপের সন্নিহিত সম্বয় দ্বীপে অতি ভয়ানক অগ্ন্যুদ্গম আরম্ভ হইয়া জুলাই পর্য্যন্ত শেষ হয় নাই। উহার ভীষণ গর্জ্জন ৯৭০ মাইল দূরে সুমাত্রাদ্বীপে ও ৭২০ মাইল দূরে টর্ণেট দ্বীপে শোনা গিয়াছিল। গিরি-প্রদেশস্থ ১২,০০০ লোকের মধ্যে কেবল ২৬ জন জীবিত ছিল। তৎকালে ভয়ানক ঘূর্ণিবায়ু উত্থিত হইয়া মনুষ্য পশ্বাদি শূন্যে উৎক্ষিপ্ত করে ও বৃহৎ বৃক্ষাদি উৎপাটিত করিয়া ফেলে। পর্ব্বত হইতে দ্রবপদার্থের স্রোত নির্গত হইয়া নানা ধারায় সমুদ্রে উপনীত হয়। ভস্মাদি পদার্থ পর্ব্বত হইতে এত বেগে উৎক্ষিপ্ত হয় যে ৪০ মাইল দূরস্থ লোকেরাও ভয়ে গৃহাদি পরিত্যাগ করিয়া পলায়ন করে। ৩০০ মাইল দূরে জাবাদ্বীপে এত অধিক ভস্ম পতিত হয়, যে তথায় দিবাভাগে ঘোরতর অন্ধকার হইয়াছিল। অম্বয়না ও বেণ্ডাদ্বীপে (শেষোক্তটি ৮০০ মাইল দূরে) সূক্ষ্ম ভস্মরেণু কিয়ৎ পরিমাণে উপনীত হয়।

গিরির নিকটস্থ টম্বরো নগর সাগরজলে মগ্ন হইয়া যায়। এক্ষণে তথায় ১৮ ফুট জল আছে। সম্বয় দ্বীপের চতুর্দ্দিগে সহস্র মাইল দূরে এই অগ্ন্যুৎপাতের শব্দ ও অন্যান্য উপদ্রব অনুভূত হইয়াছিল।

১৮১২ সালের ২৬এ মার্চ তারিখে কেরাকাস নগরের প্রসিদ্ধ ভূমিকম্প উপস্থিত হইয়া ক্ষণকাল মধ্যে নগরের সুরম্য প্রাসাদ ও মন্দিরাদি বিনষ্ট করিয়া ফেলে। তৎকালে অদূরবর্ত্তী প্রদেশের অনেক স্থানের মৃত্তিকা ফাটিয়া জল নিঃসৃত হয়। উক্ত ঘটনার এক মাসের মধ্যে একটী সন্নিহিত পর্ব্বতের অগ্ন্যুৎপাত হইয়াছিল। ১৭৮০ সালের ভূমিকম্পে এই প্রদেশে একটি অরণ্য বসিয়া গিয়া ৮০ হইতে ১০০ ফুট গভীর গহ্বর-রূপে পরিণত হইয়া গিয়াছে।

১৭৮৩ হইতে ১৭৮৬ সাল পর্য্যন্ত কেলেব্রিয়া দেশে ভূমিকম্প হয়। এই ভূমিকম্পের বিস্তৃতি ৫০০ বর্গ মাইল। তত্রত্য উপিডো নগরের চতুর্দ্দিকে ২২ মাইল স্থানে উহার প্রভাব প্রদর্শিত হয়। এই ভূভাগের সমুদয় গ্রাম ও নগর এককালে বিনষ্ট হইয়া যায়। কোন কোন স্থানের ভূমি উন্নত বা নিম্ন হইয়াছিল, কোথাও বা ফাটিয়া গিয়াছিল। একস্থানে ১৭৮৫ ফুট দীর্ঘ, ৯৪৭ ফুট প্রশস্ত ও ৫২ ফুট গভীর একটী হ্রদ উৎপন্ন হয়, এবং স্থানান্তরে নূতন দিগ দিয়া নদীর গতি হয়। শস্য-ক্ষেত্র অবিকৃত ভাবে এক স্থান হইতে অন্য স্থানে নীত হয়, ও ভূমি সহ গৃহাদি দূরে চালিত হইয়া যায়। সমুদ্র-উপকূল স্খলিত অথবা জলপ্লাবিত হওয়াতে বহু লোকের প্রাণসংহার হয়। এই উপপ্লবে প্রায় ৪০ সহস্র লোক তৎকালে প্রাণত্যাগ করে। অনেকে ৪।৫ দিন প্রোথিত থাকিয়া পরে উৎক্ষিপ্ত

হয়। এই সময়ে ষ্ট্রম্বলিগিরি শান্তভাব ধারণ করে ও ইট্না হইতে ধূম নির্গত হয়।

১৭৭০ সালে কারীব সাগরস্থ সেণ্টডোমিঙ্গ দ্বীপে ভূমিকম্প হয়; তাহাতে উহার অনেক অংশ বিনষ্ট হয়, ভূমি নানা স্থানে ফাটিয়া যায় ও স্থানে স্থানে উষ্ণপ্রস্রবণ উৎপন্ন হয়। ১৭৫১ সালের ভূমিকম্পে এই দ্বীপের ৬০ মাইল পরিমিত উপকূলভাগ সাগরগর্ভে প্রবেশ করে।

১৭৬২ সালে চট্টগামে ভূমিকম্প হওয়াতে নানা স্থানের ভূমি ফাটিয়া যায়। সেই সকল স্থান হইতে গন্ধকমিশ্রিত জল ও কর্দ্দম নিঃসৃত হয়, একটী নদী শুষ্ক হইয়া যায়, উপকূলের প্রায় ৭০ বর্গমাইল ভূমি ২০০ লোক সহ সাগরে বসিয়া যায়। মগদেশীয় একটী পাহাড় এককালে অন্তর্হিত হয় এবং অপর একটির শৃঙ্গদেশমাত্র ভূগর্ভে প্রবেশ করে নাই। আরও চারিটি পাহাড়ের স্থানে স্থানে ৩০ হইতে ৬০ ফুট পরিমিত গর্ত্ত উৎপন্ন হয়, এবং কয়েকটী গ্রাম বসিয়া গিয়া জলপ্লাবিত হয়। নিকটবর্ত্তী সুবিখ্যাত সীতাকুণ্ড পাহাড়ে তৎকালে দুইটী আগ্নেয়গিরির কার্য্য দৃষ্ট হয়। এদিগে যৎকালে চট্টগ্রাম উপকূল বসিয়া গেল, তখন অদূরবর্ত্তী রামরী ও চেডুপ দ্বীপ উন্নত হইয়া উঠিল।

১৭৫৫ সালের ১লা নবেম্বর তারিখে লিস্‌বন্ নগরের ভূগর্ভে মেঘগর্জ্জনের ন্যায় শব্দ হইতে লাগিল; পরক্ষণেই ভূমিকম্প আরম্ভ হইল। প্রথম কম্পনেই নগরীর অনেক গৃহ বিনষ্ট হইয়া গেল। ৬ মিনিটের মধ্যে ৬০ সহস্র লোক গতাসু হইল। প্রথমে সমুদ্র সরিয়া গেল, তৎপরেই ৫০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ সহ প্রত্যাগত হইল। কয়েকটী পর্ব্বত বারম্বার কম্পিত হইল,

তাহাদের শিখরদেশ ও অন্যান্য স্থান ফাটীয়া গেল, এবং মার্ব্বল নির্ম্মিত সুরম্য পোতাশ্রয়ের সুপ্রশস্ত ঘাট সহসা সাগরগর্ভে প্রবেশ করিল। তৎকালে উক্ত ঘাটে সহরের অনেক লোক প্রাণভয়ে আশ্রয় লইয়াছিল, উহারা সকলেই বিনষ্ট হইল, উহাদের কাহারও শব কোন কালে ভাসিয়া উঠে নাই। এই ভূমিকম্পের প্রভাব সুইডেন, ইংলণ্ড, জর্ম্মনি, কারীব সাগরীয় দ্বীপ, কেনেডা, মরোক্ক প্রভৃতি দূর দেশে অনুভূত হয়। তৎ-কালে মরোক্ক নগর হইতে ২৪ মাইল দূরে একটী গণ্ডগ্রাম ৮।১০ সহস্র অধিবাসী সহ ভূগর্ভে প্রবেশ করে।

১৭৪৬ সালে পিরু অঞ্চলে ভূমিকম্প হওয়াতে লিমা নগর বিনষ্ট হয়, এবং পাঁচটী উপকূলস্থ নগর সাগরগর্ভে প্রবেশ করে। ১৯ খান জাহাজ ডুবিয়া যায় ও অনেক সহস্র লোকের প্রাণ বিনাশ হয়। তৎকালে নিকটবর্ত্তী চারিটী গিরির উপ-দ্রব হইয়াছিল।

১৬৩৯ সালে সিসিলি দ্বীপে ভূমিকম্প হইয়া কেটেনিয়া প্রভৃতি ৫০টী নগর ও গ্রাম ভূমিসাৎ হয়, তাহাতে প্রায় এক লক্ষ লোক প্রাণত্যাগ করে এবং স্থানে স্থানে ভূমি ফাটিয়া গন্ধক মিশ্রিত জল উৎক্ষেপ করে।

১৬৯২ সালে জেমেকাদ্বীপ কম্পিত হয়, তাহাতে ভূমি-স্ফীত হয় ও স্থানে স্থানে ফাটিয়া গিয়া বহুসংখ্যক মনুষ্য গ্রাস করে। কোন কোন ব্যক্তির মধ্যদেশ পর্য্যন্ত ভূগর্ভে যাইতে যাইতে ভূমি যোড়া লাগিয়া যায়, কাহারও বা মস্তকমাত্র ভূমিতে প্রবেশিত হয় নাই, অন্য কেহ কেহ প্রথমে, ভূগর্ভে গৃহীত হইয়া পরক্ষণেই জলরাশিসহ উৎক্ষিপ্ত হয়। সমস্ত দ্বীপের গৃহাদি চূর্ণ হয়, কেবল রাজধানী পোর্টরয়েলের কোন কোন

গৃহ অবিশিষ্ট ছিল। উহার বন্দরের নিকটস্থ ভূভাগ সাগরে নামিয়া গিয়াছিল।

অনেক প্রসিদ্ধ অগ্ন্যুদ্গম ও ভূমিকম্পের উল্লেখ করা হইল। উহাদের প্রভাবে ভূভাগ যেরূপ সহসা উন্নত বা নিম্ন হয়, সেরূপ আর কিছুতেই হয় না। মান্দ্রাজ ও সুইডেনের উপকূল উন্নত ও ২৪ পরগণা ও গ্রীন্‌লণ্ডের উপকূল ভাগ ক্রমশঃ নিম্ন হইতেছে, কিন্তু এই দেশ গুলিতে ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুদ্গমের কোন পরিচয় পাওয়া যায় না। এই ঘটনাগুলি আভ্যন্তরিক তাপসম্ভূত, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই।

ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুদ্গমের যেরূপ সম্বন্ধ দেখা যায় তাহাতে উভয়েরই কারণের একতা নিঃসংশয়ে প্রতিপন্ন হইল। ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুদ্গমকালে ভূভাগ হইতে বাষ্প, উষ্ণজল, দ্রবপদার্থ প্রভৃতি উৎক্ষিপ্ত হয়, তাহাতে বোধ হয় যে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ উহাদের উভয়েরই আদি কারণ। কিন্তু সেই তাপ কি কি অবস্থায় ঈদৃশ ভয়ানক কাণ্ড উপস্থিত করে তদ্বিষয়ে পণ্ডিতদিগের মত ভেদ আছে; সম্ভবপর মতটী নিম্নে লিখিত হইল।

ভূভাগের কোন কোন স্থানে গহ্বর আছে, তাহাতে জল অথবা অন্যবিধ পদার্থ সঞ্চিত থাকে। গহ্বরের জল বিবরাদি দিয়া অত্যুষ্ণ স্থানে উপনীত হইলে বাষ্পীভূত হয়। কোন পদার্থ বাষ্প হইবার কালে তাহার আয়তন সহসা অনেক গুণ বৃদ্ধি পায়, সুতরাং বাষ্পরাশি যে দিগে পথ পায় সেই দিগে ধাবমান হয়। ভূপৃষ্ঠ হইতে উক্ত স্থান পর্য্যন্ত কোন বিবর থাকিলে বাষ্পরাশি সেই পথেই গমন করে, নতুবা জোর করিয়া উপরের ভূভাগের কোন স্থান ছিন্ন ভিন্ন করিয়া সেই

পথে বহির্গত হয়। যেমন বারুদে আগুণ দিলে তদুৎপন্ন বাষ্প বহুব্যায়ত হইয়া অতিশয় বেগে গুলির সহিত বন্দুকের নলের মুখ দিয়া বহির্গমন করে, ভূগর্ভেও তাদৃশ কোন ঘটনা হওয়াতে অভ্যন্তরস্থ পদার্থরাশি প্রবল বেগে উৎক্ষিপ্ত হয়। যে প্রদেশের ভূগর্ভে ঈদৃশ উপদ্রব হয়, সে অঞ্চল সহজেই ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইয়া ভূমিকম্প প্রভৃতি উৎপাদন করে। কখন কখন আভ্যন্তরিক বাষ্পরাশি ভূপৃষ্ঠ পর্য্যন্ত না উঠিয়া ইতস্ততঃ ধাবমান হইতে হইতে কোন শীতল পদার্থযোগে পুনরায় তরল হইয়া যায়। এরূপ সময়ে কেবল ভূমিকম্প হয় কিন্তু অগ্ন্যুদ্গম হইতে পারে না।

ভূগর্ভের আভ্যন্তরিক তাপের কারণ নির্দ্দেশ করা কঠিন। এই তাপ সূর্য্য হইতে প্রাপ্ত নহে, কারণ তাহা হইলে ভূগর্ভ ভূপৃষ্ঠ অপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হইত না। পণ্ডিতগণ অনুমান করেন যে প্রথমে ভূমণ্ডল সূর্য্যমণ্ডলের ন্যায় উত্তপ্ত বাষ্পপিণ্ড ছিল, ক্রমে উহার তাপ ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হওয়াতে উপরিভাগ অপেক্ষাকৃত শীতল হইয়াছে কিন্তু অভ্যন্তর এক্ষণেও সাতিশয় উত্তপ্ত আছে। পৃথিবী ক্রমে শীতল হওয়াতে উহার আয়তন ক্রমশঃ হ্রস্ব হইয়াছে। এক সময়ে ভূপৃষ্ঠে সকল স্থান সমান রূপে সঙ্কুচিত না হওয়াতে পর্ব্বত, হ্রদ, সাগর ইত্যাদি উৎপন্ন হইয়াছে।

নবম অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। আগ্নেয়গিরি কাহাকে বলে? উহার আকার কেমন?

২। এক প্রদেশীয় আগ্নেয় পর্ব্বতগুলি পরস্পর সম্বন্ধে কি ভাবে অবস্থিত? উহাদের সংস্থান বিষয়ক আর কি নিয়ম দেখা যায়?

৩। পৃথিবীর প্রধান প্রধান আগ্নেয়গিরিবিশিষ্ট প্রদেশ নির্দ্দেশ কর।

৪। কোন্ কোন্ দেশে অধিক ভূমিকম্প হয় ?

৫। ভূমিকম্প কাহাকে বলে ও উহার পূর্ব্ব লক্ষণ কি ?

৬। কয়েকটী প্রসিদ্ধ ভূমিকম্পের উল্লেখ কর।

৭। ভারতবর্ষের কোন্ কোন্ স্থানে ভয়ানক ভূমিকম্প হইয়াছিল ? সংক্ষেপে তাহার বিবরণ লিখ।

৮। কোন্ কোন্ দেশে অগ্ন্যুদ্গম অতিশয় ভয়াবহ ?

৯। অগ্ন্যুদ্গমে কি কি ভয়ানক কাণ্ড হয় ?

১০। কেলেব্রিয়া, কেটে নিয়া, লিস্‌বন, জেমেকা, সম্বয়, কেরাকাস, কচ্ছ, ইহাদের কোন একটী স্থানের ভূমিকম্পের বিবরণ লিখ।

১১। সাগরগর্ভস্থ অগ্নিগিরির দুই একটী উদাহরণ দেও।

১২। হার্কিউলেনিয়ম ও পম্পি কিরূপে প্রোথিত হয় ? তাহাদের কি নিদর্শন পাওয়া গিয়াছে ?

১৩। কোন্ কোন্ পর্ব্বত হইতে দ্রবপদার্থস্রোত বৃহদাকারে প্রবাহিত হইয়াছে ?

১৪। ভূমিকম্প দ্বারা কিরূপ অনিষ্ট হয় ?

১৫। আগ্নেয়গিরি ও ভূমিকম্পের কারণ কি।

১৬। অগ্নিপ্রভাবে অভিনব গিরি উৎপন্ন হইবার উদাহরণ দেও।

১৭। অগ্ন্যুৎপাতে কোন্ কোন্ দেশের ভূমি উন্নত হইয়াছে ?

১৮। অগ্ন্যুৎপাতে কোথায় কোথায় ভূমি বসিয়া গিয়াছে ও নগরাদি ভগ্ন হইয়া গিয়াছে ?

১৯। অগ্ন্যুৎপাতে কোন্ কোন্ স্থানে উষ্ণ প্রস্রবণ উৎপন্ন হইয়াছে ?

২০। কাস্পিয়ান সাগরতীরে কি আশ্চর্য্য কাণ্ড দেখা যায় ?

২১। কোন্ দেশের ভূমিকম্পে অধিক সংখ্যক লোকের প্রাণ সংহার হইয়াছিল ?

২২। ১৮৬০ সালের পরের ২।৪ টী অগ্ন্যুদ্গমের উল্লেখ কর।

২৩। ভূগর্ভের তাপের কারণ কি ?

দশম অধ্যায়।

সাগরের বিবরণ।

ভূপৃষ্ঠের প্রায় ¾ ভাগ সাগরজলে আবৃত। স্থলভাগ যেরূপ সকল স্থানে সমোচ্চ নহে, কোথাও উন্নত, স্থানান্তরে নিম্ন, সাগরতলও সেইরূপ; কারণ জলনিমগ্ন স্থলভাগই সমুদ্রতল।

সাগরের বর্ণ, লবণাক্ততা, শীতাতপ, গভীরতা, সমোচ্চতা, তরঙ্গ, বেলা ও স্রোত এই কয়েকটী বিষয়ের বিবরণ ক্রমে লেখা যাইতেছে।

(১) সচরাচর সাগরবারি হরিৎ, নীল, গাঢ়নীল, বা কৃষ্ণাভ নীল বর্ণ। যেরূপ পৃথিবীর চতুর্দ্দিগস্থ বায়ুরাশির বর্ণ নীল, সেই রূপ জলরাশির বর্ণও নীল। কারণবিশেষে উহার ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। স্থলভাগের নিকট কর্দ্দমাদি মিশ্রিত থাকায় সাগর জল হরিদ্বর্ণ হয়। আমেজন প্রভৃতি বৃহৎ নদীর স্রোত এত প্রবল যে তাহা বহুদূর পর্য্যন্ত সমুদ্র-জলের সহিত না মিশিয়া পৃথক্ রূপে অবস্থিতি করে। উপ-কূল হইতে দূরবর্ত্তী সমুদ্রের জল গাঢ় নীলবর্ণ ও এরূপ স্বচ্ছ যে তাহার ৪০০।৫০০ ফুট নীচের পদার্থ আনায়াসে দৃষ্ট হয়। মেঘ হইলে তাহার বর্ণ সাগর জলে প্রতিফলিত হইয়া নানা-বিধ রঙ উৎপাদন করে। কোন কোন স্থানে কারণবিশেষে নানা বর্ণ উৎপাদিত হয়। লোহিত সাগর ভূমধ্য সাগরের পূর্ব্বভাগ ও কালিফর্ণিয়া উপসাগর রক্তাভ, গিনি উপসাগর শ্বেত, পীতসাগর পীত, কৃষ্ণসাগর ও মালবদ্বীপের নিকটস্থ সমুদ্র কৃষ্ণবর্ণ। বোধ হয় কীটাণু বা ক্ষুদ্র উদ্ভিদ্ বিশেষ দ্বারা শ্বেত ও রক্তবর্ণ উৎপন্ন হয়। পীতসাগরের বর্ণ তত্রত্য মৃত্তিকা

হইতে উৎপন্ন। এতদ্ভিন্ন রাত্রিকালে জাহাজের পথে অতি সুদৃশ্য উজ্জ্বল আলোক দেখা যায়, তাহা কীটাণু জাত।

(২) সমুদ্রের জল লবণময়, উহাতে কয়েক প্রকার লোণা জিনিস মিশ্রিত থাকে। উপকূল হইতে যতদূর গমন করা যায়, সাগরের জল ততই লোণা। আমেজন, মিসিসিপি, গঙ্গা প্রভৃতি বৃহৎ নদীর মোহানার নিকটবর্ত্তী সাগরের ও মেরু সন্নিহিত সাগরের যে ভাগে বরফ গলিয়া জলের সহিত মিশ্রিত হয়, সেই সেই প্রদেশের জল তত লোণা নহে। বল্টীক সাগরে কয়েকটী নদী মিলিত হওয়াতে উহার জল সর্ব্বাপেক্ষা কম লোণা এবং যে সাগরগুলিতে অল্পপরিমাণে নদীর জল মিশ্রিত হয় তাহাদিগের জল অধিক লোণা। কারণ উক্ত সাগর গুলি হইতে যে যে পরিমাণে বাষ্প উত্থিত হইয়া জলরাশির হ্রাস হইতেছে, বৃষ্টি বা নদীর জল আসিয়া সেই ক্ষতি পূরণ করিতে পারে না, সুতরাং অবশিষ্ট জলরাশি ক্রমেই বেশী লোণা হইতেছে। নিম্নের সাগর গুলি পর্য্যায়ক্রমে লবণাক্ততার আধিক্য অনুসারে লেখা হইল। যথা, কৃষ্ণসাগর, ভূমধ্যসাগর, বিষুবরেখার নিকটস্থ সাগর, উত্তর আট্লাণ্টিক, মর্ম্মরা সাগর, দক্ষিণ আট্লাণ্টিক, লোহিত সাগর ও মরু সাগর। শেষোক্তটীতে অন্যান্য সাগর অপেক্ষা প্রায় ১০ গুণ অধিক লবণ পাওয়া যায়। সমুদ্র মধ্য হইতে কখন উৎসবারি উঠে তাহা লোণা নহে। সমুদ্র জলে নানাবিধ পথার্থ মিশ্রিত থাকাতে উহা বিশুদ্ধবারি অপেক্ষা অনেক ভারি।

(৩) সাগরবারির উপরিভাগ সচরাচর তত্রত্য বায়ুর ন্যায় উত্তপ্ত; অর্থাৎ বিষুবরেখা হইতে যত উত্তর ও দক্ষিণে গমন করা যায়, বায়ু যেমন ক্রমেই শীতল হয়, জলের উপরি-

ভাগও সেইরূপ। এ বিষয়ে কয়েকটী নিয়ম নির্দ্ধারিত হইয়াছে। (১) মধ্যাহ্নকালে সাগরবারি বায়ু অপেক্ষা শীতল থাকে। (২) নিশীথ সময়ে উহা বায়ু অপেক্ষা উত্তপ্ত। (৩) প্রাতে ও সায়াহ্নে উভয়ের তাপ-পরিমাণ সমান। (৪) ভূভাগ হইতে দূরবর্ত্তী সাগরবারি গড়ে বায়ু অপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত। (৫) সাগরের যে স্থানের জল গভীর নহে ও যাহার তলা বালুকাময়, তথাকার জল অন্যান্য স্থানের জল অপেক্ষা শীতল।

মেরুদ্বয়ের নিকটস্থ সাগর বরফে আচ্ছন্ন। শীতকালে বরফের বিস্তৃতি বৃদ্ধি হয় ও গ্রীষ্মাগমে তাহা কমিয়া যায়। বিশুদ্ধ বারি যত শীঘ্র জমিয়া বরফ হয়, সমুদ্রের লবণময় জল তদপেক্ষা অধিক সময়ে বরফে পরিণত হয়। তীক্ষ্ণ শীতল বায়ু-সমাগমে জলের উপরের এক স্তর প্রথমে জমিয়া যায়, পরে তাহার নীচের স্তর জমিতে থাকে। বরফ জল অপেক্ষা লঘু, এজন্য জল-নিমগ্ন না হইয়া কঠিন আবরণ স্বরূপ জলের উপরে ভাসিতে থাকে। এই আবরণ ভেদ করিয়া নীচের জল-রাশিতে শীতল বায়ু লাগিতে পারে না, এজন্য সমস্ত জল-রাশি বরফ হইতে পারে না। বরফ-রাশির নীচের জল দিয়া মৎস্যাদি গমনাগমন করিতে পারে ও স্রোতাদি বাহিত হয়। বরফ যদি জল অপেক্ষা ভারী হইত; তাহা হইলে জমিবামাত্র সমুদ্রতলে পড়িত, ও উপরের জল পুনরায় বরফ হইয়া যাইত। এইরূপে ক্রমে শীত-প্রধান প্রদেশের সমুদ্রের সমস্ত জল-রাশি বরফময় হইত ও দুর্ভেদ্য প্রাচীরবৎ দণ্ডায়মান থাকিয়া পোতাদির গতি অবরোধ করিত। তাহা হইলে তত্রত্য সমুদ্রের প্রাণিগণ বরফের উপদ্রবে এককালে বিনষ্ট হইয়া যাইত।

(৪) সাগরের গভীরতা সর্ব্বত্র সমান নহে। এক স্থানে ত হাত গভীর অন্যত্র হয়ত তত মাইল। পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে আটলাণ্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগরের কোন কোন স্থানের গভীরতা ৪॥ বা ৫ মাইল। যে দেশের উপকূল ভাগ উচ্চ, তাহার নিকটের সমুদ্র অতি গভীর। যেখানে উপকূল ক্রমনিম্ন, তথাকার সাগরের গভীরতা অল্পে অল্পে বৃদ্ধি পায়। বল্টিক সাগরের যে ভাগ জর্ম্মনি ও সুইডেনের মধ্যবর্ত্তী, তাহার গভীরতা ১২০ ফুট মাত্র। ঐরূপ আরও কয়েকটী উদাহরণ আছে। ভূমধ্যসাগর ১,০০০ হইতে ৬.০০০ ফুট গভীর, কৃষ্ণসাগর ২,৫০০। ৩,০০০ ফুট গভীর। এসিয়ার পূর্ব্বদিকের সমুদ্র অনেক স্থানে ৩০০। ৪০০। ৫০০ ফুটের অধিক গভীর নহে। বঙ্গোপসাগরের কোন কোন অংশ অতিশয় গভীর। গঙ্গা ও মেঘনা নদীর মোহানার মধ্যবর্ত্তী স্থানকে অতলস্পর্শ বলে, তাহার গভীরতা দুই মাইলেরও অধিক। এসিয়ার পূর্ব্বদিগের দ্বীপপুঞ্জগুলি অতিক্রম করিলে অধিক গভীরতা দৃষ্ট হয়। তাহাতে বোধ হয় দ্বীপগুলি পূর্ব্বকালে এসিয়ার সহিত সংলগ্ন ছিল। আটলাণ্টিক মহাসাগরের উত্তরভাগ অপেক্ষা দক্ষিণ ভাগ অধিক গভীর। আয়রলণ্ড হইতে নিউফৌণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত উত্তর আটলাণ্টিকের অভ্যন্তর দিয়া টেলিগ্রাফের তার গমন করিয়া প্রাচীন ও নূতন মহাদ্বীপ সংযোজিত করিয়াছে। এই প্রদেশের গভীরতা ১৪,৫০০ ফুটের অধিক নহে।

তরল পদার্থের সাধারণ ধর্ম্মানুসারে সাগরবারি সর্ব্বত্রই সমান উচ্চ, কিন্তু বায়ুপ্রভাবে কোন কোন সাগর-শাখার

জল মহাসাগরপৃষ্ঠ অপেক্ষা উন্নত হয়। হলণ্ডের জুইডরজী জর্ম্মন সাগর অপেক্ষা উন্নত এবং লোহিতসাগর ভূমধ্য-সাগর অপেক্ষা উচ্চ। কৃষ্ণসাগর ও বল্‌টিক সাগরে নদীর জল মিশ্রিত হয়, তৎকালে বিপরীত দিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইলে সেই অতিরিক্ত জলভাগ বহির্গত হইতে না পারিয়া উক্ত সাগরদ্বয়ের জলরাশির উচ্চতা সম্পাদন করে। বৃহৎ সাগরাদির জল এবম্বিধ কারণে উচ্চ হইতে পারে না, সুতরাং সকল সময়ে প্রায় সমোচ্চ থাকে।

(৬) কিয়ৎক্ষণ প্রবলবেগে বায়ু প্রবাহিত হইয়া জল-রাশিকে পুনঃ পুনঃ আন্দোলিত করিলেই তরঙ্গ উৎপাদিত হয়; কারণ এক স্থানের জল বায়ুপ্রভাবে সরিয়া গেলে তাহার নিকটের জল আসিয়া তথাকার সমোচ্চতা রক্ষা করে। উপ-কূল ও সাগরতলের গঠন ভেদে তরঙ্গের আকার নির্ণীত হয়। সাগরবারির উপরিভাগ মাত্র বায়ু দ্বারা উচ্ছ্বসিত হয়, ৩০০ ফুটের অধিক নিম্নে বায়ুর প্রভাব দৃষ্ট হয় না। হরণ ও উত্তমাশা অন্তরীপের নিকটে ৩০।৪০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া থাকে। উপকূলের নিকটে তরঙ্গের যেরূপ জোর দেখা যায়, দূরস্থ সাগরে তত নহে। কখন কখন দুই দিগ হইতে তরঙ্গ মালা আসিয়া পরস্পরকে খণ্ডিত করে, তাহাতে অতিশয় উপদ্রব হয়। এরূপ ঘটনা তিনটী কারণে ঘটিতে পারে। (১) কোন সাগরশাখা হইতে তরঙ্গ প্রতিহত হইয়া ফিরিয়া আসিবার কালে অন্য তরঙ্গ দ্বারা আহত হয়। (২) ঘূর্ণি-বায়ু দ্বারা এককালে নানাদিগ হইতে তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া মধ্যস্থানে অতি ভয়ানক আকার ধারণ করে। (৩) দূরস্থ ঝটিকা দ্বারা যে তরঙ্গ উৎপাদিত হয় তাহা শেষ না

হইতে হইতে নূতন দিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইলেও এরূপ ঘটিয়া থাকে। ভূমিকম্প দ্বারা যে সকল তরঙ্গ উৎপাদিত হয়, তাহা আরও ভয়ানক। লিসবনের ভূমিকম্পকালে তথায় ৬০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ হইয়াছিল। তরঙ্গ দ্বারা উপকূলভাগ ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হয়। মান্দ্রাজ উপকূলে এইরূপ ঘটে; অন্যান্য স্থানেও ইহার পরিচয় পাওয়া যায়।

(৭) বেলা (জোয়ার ভাটা) চন্দ্র সূর্য্যের আকর্ষণ বশতঃ উৎপন্ন হয়। ইহার মধ্যে চন্দ্রের আকর্ষণই প্রধান। অমাবস্যা ও পূর্ণিমা কালে চন্দ্র, সূর্য্য ও পৃথিবী সমসূত্রে অবস্থিতি করে; এজন্য তৎকালে অধিক তেজে জোয়ার হয়। সপ্তমী অষ্টমী তিথিতে উহারা সমসূত্রে না থাকিয়া পৃথিবীকে আকর্ষণ করে, সুতরাং তৎকালে তাহাদের পরস্পরের আকর্ষণ বিপরীত রূপে কার্য্যকারী হওয়াতে অল্প জোরে জোয়ার হয়। সূর্য্য অনেক দূরে অবস্থিত, এজন্য চন্দ্র অপেক্ষা তাহার আকর্ষণ অনেক কম সুতরাং চন্দ্রের আকর্ষণই জোয়ারের প্রধান কারণ।

পৃথিবীর যে স্থান যখন চন্দ্রের নিকটবর্ত্তী হয়, তৎপ্রতি অধিক তেজে চন্দ্রের আকর্ষণ হয়। পৃথিবীর স্থলভাগ কঠিন বলিয়া তাহাতে কোন উপদ্রব লক্ষিত হয় না, কিন্তু জলরাশি তরল বলিয়া শীঘ্রই উচ্ছ্বসিত হইয়া উঠে। সেই সময়ে আবার তৎপ্রদেশের ঠিক বিপরীত দিগেও জোয়ার হয়। সে জোয়ার চন্দ্রের আকর্ষণ অভাবেই হয়। চন্দ্র সমস্ত পৃথিবীকে আপনার দিকে আকর্ষণ করাতে পৃথিবী কিয়ৎপরিমাণে চন্দ্রের নিকটবর্ত্তী হয়, কিন্তু ঠিক বিপরীত দিগের জলরাশি তরলাবস্থা বশতঃ তাহার সঙ্গে সঙ্গে যাইতে না পারিয়া যেন ঝুলিয়া পড়ে। তাহাতেই বিপরীত দিগে জোয়ারের ন্যায় জলের

বৃদ্ধি দেখা যায়। অতএব চন্দ্র যৎকালে আমাদের মস্তকোপরি তখন একবার জোয়ার হয়; আবার যখন ঠিক বিপরীত দিগে থাকে; তখনও জোয়ার হয়। চন্দ্র পৃথিবীকে দৃশ্যতঃ ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিটের মধ্যে একবার প্রদক্ষিণ করে, এজন্য এক দিনের মধ্যে দুইবার জোয়ার দেখা যায়। অদ্য যে সময় জোয়ার হইল, কল্য তদপেক্ষা প্রায় এক ঘণ্টা পরে হয়, তাহারও কারণ এই।

চন্দ্র আকর্ষণ করিতে করিতে সরিয়া যায়, তাহাতে সাগর-পৃষ্ঠ ক্রমে স্ফীত হইয়া তরঙ্গাকারে চন্দ্রের অনুগমন করে। কিন্তু উক্ত তরঙ্গ ভূমির বাধা প্রভৃতি নানা কারণ বশতঃ চন্দ্রের সঙ্গে সঙ্গে যাইতে পারে না। এজন্য কোন স্থানের উপর দিয়া চন্দ্র গমন করিবার কিছুকাল পরে তথায় জোয়ার আরম্ভ হয়।

অষ্ট্রেলিয়ার কিছু দক্ষিণে, প্রশান্তমহাসাগর হইতে জোয়ার আরম্ভ হইয়া উহা ভারতসাগরে উপনীত হয়, উহার এক শাখা উত্তরাভিমুখে বঙ্গ ও পারস্য উপসাগরে গমন করে; অন্যভাগ লোহিতসাগরের মুখ হইতে উত্তমাশা অন্তরীপ পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হয়। উহা তৎপরে আট্‌লাণ্টিক মহাসাগরে প্রবেশ করিয়া, আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল হইতে দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলে গমন করে, এবং আট্‌লাণ্টিক প্রদেশে ১২ ঘণ্টার মধ্যে এদিগে আফ্রিকার ব্লাঙ্ক অন্তরীপ, ওদিগে উত্তর আমেরিকার নিউফৌণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হয়। আর তিন ঘণ্টা অতীত না হইতে হইতে আয়র্লণ্ডের পশ্চিম উপকূলে গমন করে। তদনন্তর তিন শাখায় বিভক্ত হইয়া এক শাখা ডোবর প্রণালী দিয়া ইংলিশ সাগরে প্রবেশ করে, দ্বিতীয়

শাখা সেণ্টজর্জ্জ প্রণালী দিয়া ব্রিষ্টল উপসাগরে জোয়ার উৎপন্ন করে। তৃতীয়টী আয়র্লণ্ড ও স্কটলণ্ডের পশ্চিম ও উত্তর উপকূল দিয়া ইংলণ্ডের পূর্ব্ব উপকূলে প্রথম শাখাটীর সহিত মিলিত হয়। দক্ষিণ আমেরিকার জোয়ার প্রবাহ রাইও-জেনেরো হইতে পশ্চিমাভিমুখে যাইয়া ক্রমে ফকলণ্ডপুঞ্জে উপনীত হয়। একটী জোয়ার প্রবাহ মেজিলন প্রণালী হইতে উত্তরাভিমুখে গমন করিয়া আমেরিকার উপকূল দিয়া উত্তর মহাসাগরে সাণ্টপুঞ্জ পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হয়। প্রশান্ত মহাসাগরে জোয়ারের গতি পশ্চিমাভিমুখে হয়।

উপকূলের গঠনক্রমে কোন কোন স্থানের জোয়ারের তরঙ্গ অতি উচ্চ হইয়া উঠে। প্রশান্ত মহাসাগরের জোয়ার ১।২ ফুটের অধিক উচ্চ হয় না। আটলাণ্টিক মহাসাগরে গভীর অংশে উহার বেগ প্রতিঘণ্টায় ৫০০ মাইল, কিন্তু উচ্চতা অতি অল্প। ইংলিশ সাগরে ফ্রান্সের উপকূলে উহা ৪০ ফুট উচ্চ হয়। উত্তর আমেরিকার উত্তর-পূর্ব্ব দিকে ফণ্ডি উপসাগরে ৭০ অথবা ৭৫ ফুট উচ্চ হইয়া জোয়ারের জল আগমন করে।

বান। গঙ্গা, মেঘনা, আমেজন, গেরণ, সেবারণ, চীন দেশীয় সীন্ট্যাং প্রভৃতি কয়েকটী নদীর মোহানায় জোয়ারের তরঙ্গ প্রবিষ্ট হইবার কালে বান হইয়া থাকে। নদীর জল অপেক্ষা কোন কোন স্থানে ৩০ ফুট উচ্চ হইয়া বান অতি দ্রুতবেগে নদী মধ্যে প্রবেশ করে, তৎকালে বৃহৎ নৌকাদিও তাহার সম্মুখে পড়িলে ভগ্ন ও জলমগ্ন হয়। গেরন্ ও স্কেবারন নদীর জোয়ার ৪০ ফুট উচ্চ হয়, তৎপূর্ব্বে বানের শক্তিতে জল ৯ ফুট উচ্চ হইয়া অতিশয় বেগে ধাবমান হয়। সীন্ট্যাং

নদীর বান ৩০ ফুট উচ্চ এবং ইহা ১ ঘণ্টায় ২৫ মাইল গমন করে। আমেজন নদীতে কোন কোন সময়ে ১২ ফুট অথবা ১৫ ফুট উচ্চ হইয়া বানের জল আগমন করে। কলিকাতার গঙ্গার বানের জল অন্যূন ৫ ফুট উচ্চ হয়। যেথানে অল্প জল সেই থানেই বানের জোর অধিক অনুভূত হয়, এজন্য মাঝিরা বানের সময় গভীর জলে নৌকা রাখিয়া থাকে।

জোয়ারের তরঙ্গ কোন নদীর মোহানায় প্রবেশ করিবার কালে যদি তত্রত্য ভূমিতে আহৃত হইয়া বাধা পায় তাহা হইলে স্ফীত হইয়া উঠে, এমন সময়ে তৎপশ্চাদ্বর্ত্তী তরঙ্গ আসিয়া তাহাতে মিলিত হয়। এইরূপে ২।৩।৪ তরঙ্গ একত্র হইয়া গমন করাতে বান দেখা গিয়া থাকে।

(৮) সমুদ্র স্রোত। সমুদ্রের কোন কোন ভাগে স্রোত নিরীক্ষিত হয়। চন্দ্র সূর্য্যের আকর্ষণ উহার কারণ নহে। এই সকল স্রোত পৃথিবীর আহ্নিক গতি, বা বায়ুপ্রবাহ ও তাপের ন্যূনাধিক্য বশতঃ জন্মে। আহ্নিকগতিপ্রভাবে বিষুব-রেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশ মেরু সন্নিহিত ভূভাগ অপেক্ষা অধিক বেগে চালিত হয়, সুতরাং তত্রত্য জলরাশি তত বেগে না যাইতে পারিয়া পিছাইয়া পড়ে, তাহাতে স্রোত জন্মে। একক্রমে একদিগ হইতে বায়ু বহিলেও জলের গতি হয়। বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশে প্রতিনিয়ত পশ্চিমাভিমুখে বায়ু বহিয়া থাকে, তাহাতে সাগরবারির উপরিভাগে স্রোত জন্মে। এই স্রোতের গভীরতা অধিক নহে।

মেরুসন্নিহিত প্রদেশের শীতল জল ভারী হইয়া ডুবিয়া যায় এবং অপেক্ষাকৃত উষ্ণজল আসিয়া তাহার স্থান অধিকার করে। সেইরূপ শীতল জল ক্রমে ক্রমে আবার উষ্ণ হইয়া

ভাসিয়া উঠে। এইরূপে জলের গতি হইয়া স্রোত উৎপন্ন হইয়া থাকে।

উপসাগরীয়-স্রোত নামক একটী অতি দীর্ঘ ও বহুব্যয়ত স্রোত মেক্সিকো উপসাগর হইতে উত্তরাভিমুখে গমন করিয়াছে, তাহার তুল্য প্রসিদ্ধ স্রোত কুত্রাপি নাই। উহা ফ্লোরিডা ও বাহামাপুঞ্জের মধ্য দিয়া কিয়দ্দূর যাইয়া ৩২ মাইল প্রশস্ত ও ১২ ফুট গভীর হইয়াছে, তথায় উহার বেগ প্রতি ঘণ্টায় ৫ মাইল। হেট্টারস্ অন্তরীপের নিকট উহার প্রস্থ ৭৫ মাইল, গভীরতা ৭৩০ ফুট ও বেগ ৩½ মাইল। পরে আরও উত্তরে গিয়া উহা নিউফৌণ্ডলণ্ড বামদিকে রাখিয়া পূর্ব্বাভিমুখে আয়রলণ্ডের দিকে ধাবমান হইয়াছে। নিউ-ফৌণ্ডলণ্ডের নিকট উত্তরমহাসাগরীয় বরফরাশিসমাকীর্ণ স্রোত উহাকে ভেদ করিয়াছে, এস্থলে উহার প্রস্থ অত্যন্ত অধিক কিন্তু গভীরতা তেমনি অল্প। পরস্পর উষ্ণ ও শীতল স্রোত-দ্বয়ের সমাগমে এই স্থানের বায়ুর উষ্ণতা এত পরিবর্ত্তনশীল থাকে যে এখানে ভয়ানক কুজ্ঝটিকা ও বায়ু প্রবাহ উৎপন্ন হইয়া নাবিকদিগকে ব্যতিব্যস্ত করিয়া ফেলে। আট্‌লাণ্টিক পার হইয়া ইউরোপ গমনকালে উপসাগরীয় স্রোতের বেগ ১ মাইলের অধিক থাকে না, এবং ইউরোপের নিকটে আফ্রি-কার উপকূলের স্রোত উহার সহিত মিলিত হইয়া যায়। পার্শ্ব-বর্ত্তী সমুদ্রের জল অপেক্ষা উহা অনেক উত্তপ্ত, এই কারণে উহা দ্বারা ইউরোপের পশ্চিম অঞ্চলে তাপ বিতরিত হইয়া থাকে। ইংলণ্ড, নরওয়ে ও স্পিটসবর্জেন পর্য্যন্ত উহার গতি দেখা যায়। এই প্রকাণ্ড স্রোতের দৈর্ঘ্য তিন সহস্র মাইল এবং উহার গতি প্রায় ৮০ দিনে সম্পন্ন হয়।

উভয়পার্শ্বের জলের সহিত উহার সাদৃশ্য নাই। উহার জল নীলবর্ণ।

আর একটী স্রোত বিস্কে উপসাগর হইতে আরম্ভ হইয়া আফ্রিকার উপকূল পর্য্যন্ত গমন করিয়া তথা হইতে আট্‌লাণ্টিক অতিক্রম করতঃ ব্রেজিল দেশের সেণ্টরোক অন্তরীপের নিকট উপনীত হয়, তৎপরে মেক্‌সিকো উপসাগরে যাইয়া তত্রত্য স্রোতে বিলীন হইয়া যায়।

আফ্রিকার উপকূলে বিষুবরেখার কিঞ্চিৎ দক্ষিণ হইতে একটী স্রোত উৎপন্ন হইয়া উক্ত রেখাক্রমে আমেরিকার দিকে গমন করিয়াছে। পশ্চিমদিগ হইতে উহার সমান্তরাল একটী স্রোত আসিয়া দুই শাখায় বিভক্ত হইয়াছে, তাহার একটী উত্তর-পশ্চিমাভিমুখে সেণ্টরোক উপকূলের নিকট দিয়া গমন করিয়াছে।

উত্তরসাগরীয় স্রোত গ্রীন্‌লণ্ড ও লাব্রেডরের উপকূল দিয়া বরফরাশিসহ নিউফোণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত আসিয়া উপসাগরীয় স্রোত অতিক্রম করত বিলীন হইয়া গিয়াছে। দক্ষিণ মহাসমুদ্র হইতেও একটী স্রোত আসিয়া উত্তমাশা অন্তরীপ ও তাহার উত্তরবর্ত্তী সাগর পর্য্যন্ত তুষার শিলা আনয়ন করে। আর একটী স্রোত উত্তরাভিমুখে চিলি উপকূল দিয়া বিষুবরেখা পর্য্যন্ত গমন করে।

ভারত মহাসাগর হইতে একটী স্রোত উৎপন্ন হইয়া মাদাগাস্কর দ্বীপের পশ্চিম আফ্রিকার উপকূল দিয়া উত্তমাশা অন্তরীপ পর্য্যন্ত গমন করিয়াছে। উহার জল উষ্ণ। এইটী উত্তমাশা হইতে আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল দিয়া কিয়দ্দূর যাইয়া তত্রত্য স্রোতের সহিত মিলিত হইয়া আমেরিকার

অভিমুখে প্রবাহিত হইয়াছে। আফ্রিকার দক্ষিণে এই উষ্ণ স্রোতের সহিত দক্ষিণ মেরু প্রদেশীয় শীতল স্রোতের সংঘাত হয়, তাহাতে তৎপ্রদেশে ভয়ানক ঝটিকাদি উৎপন্ন হইয়া থাকে। মাদাগাস্কর দ্বীপের পূর্ব্ব উপকূল দিয়া একটী স্রোত প্রবাহিত হইয়া প্রায় আফ্রিকার দক্ষিণ উপকূলে গিয়া পুনরায় পূর্ব্বাভিমুখে প্রত্যাবৃত্ত হইয়াছে। উহার গতি ৪০ অক্ষরেখা ক্রমে দেখা যায়।

আট্‌লাণ্টিক মহাসাগর হইতে আফ্রিকার দক্ষিণ দিয়া একটী স্রোত ভারত সাগরে প্রবেশ করিয়াছে। এইটীর নাম "দক্ষিণ যোজক স্রোত।"

প্রশান্ত মহাসাগর হইতে একটী সুদীর্ঘ স্রোত উদ্ভূত হইয়া এসিয়ার উপকূল দিয়া উত্তরাভিমুখে গমন করে। উহা বোর্ণিও দ্বীপ হইতে আরম্ভ হইয়া ফিলিপাইন্ ও জাপানের পূর্ব্ব দিয়া এলিউশন পুঞ্জ পর্য্যন্ত প্রবাহিত হইয়াছে। উহা উষ্ণ প্রদেশে উৎপন্ন, সুতরাং উহার জল অপেক্ষাকৃত উষ্ণ। এই স্রোতের জল কৃষ্ণবর্ণ। এই স্রোত দ্বারা যে তাপ বিতরিত হয় তাহাতে উত্তর প্রদেশের শীতের আধিক্য নিবারণ হয়। ওখটস্ক সাগর' হইতে একটী শীতল জলময় স্রোত জাপান পর্য্যন্ত অনুভূত হইয়া থাকে। দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরে অষ্ট্রেলিয়ার পূর্ব্ব উপকূল দিয়া একটী স্রোত দক্ষিণাভিমুখে গমন করিয়াছে। অষ্ট্রেলিয়া ও দক্ষিণ আমেরিকার মধ্যবর্ত্তী সাগরে কোন প্রকার স্রোত দৃষ্ট হয় না।

বিষুবরেখার নিকটে প্রায় সর্ব্বত্রই স্রোত দেখা যায়। উহাকে বিষুবরৈখিক স্রোত বলা যাইতে পারে।

সমুদ্রের উপরিভাগে যেরূপ স্রোত দৃষ্ট হয় জলের অভ্যন্তরে

তাহার ঠিক বিপরীত দিগে স্রোত প্রবাহিত হইতে থাকে। জিবরল্‌টার প্রণালী দিয়া আট্‌লাণ্টিক হইতে ভূমধ্যসাগরে স্রোত আসিয়া থাকে, কিন্তু নিম্ন দিক্ দিয়া জল বহির্গত হইয়া আট্‌লাণ্টিকে প্রত্যাবর্ত্তন করে। লোহিত সাগরেও এইরূপ ঘটে। অন্যান্য স্থানেও পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়াছে যে সমুদ্রের অভ্যন্তর দিয়া স্রোত চলিয়া থাকে। বাহ্য স্রোত অপেক্ষা আভ্যন্তরিক স্রোতের বেগ অধিক।

স্রোত দ্বারা উষ্ণদেশের জল মেরু সন্নিধানে নীত হইতেছে, ও মেরু প্রদেশীয় শীতল জল উষ্ণ প্রদেশে প্রেরিত হইতেছে। বাহ্য ও আভ্যন্তরিক স্রোতোবশতঃ ভূপৃষ্ঠস্থ বারিরাশি অনবরত স্থান পরিবর্ত্তন করিতেছে।

বাণিজ্যপথ। ইংলণ্ড হইতে সমুদ্রপথে ভারতবর্ষে আসিতে হইলে সোথম্‌টন হইতে বহির্গত হইয়া ভূমধ্যসাগর ও সুয়েজ্‌-খাল দিয়া লোহিত সাগরপথে বোম্বে নগরে উপনীত হওয়া যায়। কিন্তু এই পথে বাষ্পীয় পোত ভিন্ন অন্যবিধ জাহাজ আসিতে পারে না।

ইংলণ্ড হইতে মহাসমুদ্র পথে এতদ্দেশে জাহাজ আগমন করিবার বিলক্ষণ সুবিধা আছে। প্রথমতঃ মেডিরাদ্বীপ পর্য্যন্ত আসিয়া স্রোতোঽভিমুখে গিনি উপসাগরে যাইতে হয়। তথা হইতে ট্রিনিডাড দ্বীপে যাইয়া "দক্ষিণ যোজক স্রোত" দিয়া আফ্রিকার দক্ষিণে ও তৎপরে মাদাগাস্কারের পূর্ব্ব উপকূলে আসিয়া বায়ু অনুসরণ করতঃ ভারত-সাগর অতি-ক্রম করিতে হয়। যৎকালে দক্ষিণপশ্চিম দিক্ হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, তখন ভারতবর্ষে আগমন করা অতি সহজ; কিন্তু বিপরীত বায়ু বহিলে আফ্রিকা হইতে ৮০° দ্রাঘিমা

পর্য্যন্ত পূর্ব্বাভিমুখে যাইতে হয়, তথা হইতে উত্তর-পূর্ব্ব ও উত্তরমুখে সুমাত্রা পর্য্যন্ত আসিতে হয়। সুমাত্রা হইতে চীন ও ভারতবর্ষে আগমন করা যায়।

এই সকল স্রোত দ্বারা বাণিজ্যকার্য্যের নানা সুবিধা হয়। এতদ্ভিন্ন উষ্ণজলের স্রোত শীতল দেশে গমন করিয়া তত্রত্য অসহ্য শীতের হ্রাস করে, ও শীতপ্রধান দেশ হইতে বরফরাশিবিশিষ্ট স্রোত আসিয়া উষ্ণ দেশের গ্রীষ্মের আতিশয্য নিবারণ করে।

সাগরের কোন কোন ভাগে কিছুমাত্র স্রোত নাই, তাহার চতুর্দ্দিগ দিয়া স্রোত প্রবাহিত হয়। এই সকল স্থান তৃণ শৈবালাদি দ্বারা আচ্ছন্ন। উহার এক এক অংশে এই সকল উদ্ভিদ্ এত নিবিড় হইয়াছে যে জল দেখা যায় না, সহসা বোধ হয় যে তাহার উপর দিয়া চলিয়া যাওয়া যায়। এই প্রদেশে অসংখ্য মৎস্য থাকে এবং স্রোত দ্বারা আনীত নানা-দেশীয় বৃক্ষাদি এখানে অবস্থিতি করে। আট্‌লাণ্টিক মধ্যে কেপ্‌বার্ডপুঞ্জের সন্নিহিত সাগর এইরূপ। উহার আয়তন অতি বৃহৎ। প্রশান্তমহাসাগরে ৩০ ও ৪০ উত্তর অক্ষাংশের অন্তর্গত আর একটী শৈবালসাগর দৃষ্ট হয়, এইটী অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র। ভারতমহাসাগরে মাদাগাস্কর দ্বীপের দক্ষিণ-পূর্ব্ব সাগরেও একটী দেখা যায়।

সাগরের উপকারিতা। সাগর আছে বলিয়া বাণিজ্য ও বিদেশগমনের অশেষবিধ উপায় রহিয়াছে। সমুদ্র হইতে বাষ্প-রাশি উঠিয়া মেঘ রূপে স্থলভাগে গমন করে, ও তথায় বৃষ্টিরূপে পরিণত হইয়া সমুদ্রে পুনঃ প্রেরিত হয় অথবা ভূমণ্ডলে পড়িয়া মৃত্তিকা আর্দ্র করে কিম্বা ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়া

নদী, উৎস প্রভৃতির প্রয়োজনীয় জল বিতরণ করে। নদীদ্বারা যে জল প্রবাহিত হয়, তাহা পুনরায় সাগরে প্রত্যাগমন করে। সাগরের নিকটবর্ত্তী ভূভাগে শীত গ্রীষ্মের আধিক্য হইতে পারে না। সমুদ্র স্রোত দ্বারা উষ্ণদেশের উত্তপ্ত জল শীত-প্রধান দেশে যাইয়া তত্রত্য শীতের লাঘব করিতেছে। পক্ষান্তরে মেরুপ্রদেশের শীতল জল আসিয়া গ্রীষ্মমণ্ডলের তাপ হ্রাস করিতেছে। সাগর তরঙ্গে উপকূল ভাগ ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হইতেছে এবং নদী বাহিত মৃত্তিকারাশি সমুদ্রে সঞ্চিত হইয়া কালক্রমে ভূমিখণ্ড বৃদ্ধি করিবার আয়োজন হইতেছে। সাগর অসংখ্য ক্ষুদ্র ও বৃহৎ প্রাণীর আবাসভূমি।

দশম অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। সাগরবারির বর্ণ কি ?

২। সাগরজলে কি কি পদার্থ মিশ্রিত আছে ?

৩। সাগরবারির উপরিভাগের তাপসম্বন্ধে কি কি নিয়ম নির্দ্ধারিত হইয়াছে ?

৪। সাগরের গভীরতার দুই চারিটী উদাহরণ দেও।

৫। সাগরতরঙ্গের কারণ কি ? উহার উচ্চতার উদাহরণ দেও।

৬। সাগরতরঙ্গ কি কি কারণে ভয়ানক হইয়া উঠে ?

৭। জোয়ার ভাটার কারণ কি ? কোন্ তিথিতে অধিক ও কোন্ সময়ে অল্প জোরে জোয়ার হয় ?

৮। এক সময়ে পরস্পর বিপরীত দুই দিগে জোয়ার হয় কেন ?

৯। এক স্থানে এক দিনে দুই বার জোয়ার হইবার কারণ কি ?

১০। জোয়ারের গতি নির্দ্দেশ কর।

১১। কোন্ কোন্ স্থানে জোয়ারের জল অধিক উচ্চ হয় ?

১২। বান হইবার কারণ কি ? কোন্ কোন্ নদীর জল বানের সময় অধিক উচ্চ হয় ?

১৩। সমুদ্রস্রোতের কারণ কি ?

১৪। উপসাগরীয় স্রোতের গতি নির্দ্দেশ কর।

১৫। অন্যান্য ২।১ টী সাগরীয় স্রোতের বিবরণ লিখ।

১৬। সমুদ্রস্রোতের দ্বারা কি কি উপকার হয় ?

১৭। স্রোতোবিহীন সাগরভাগের বর্ণনা কর।

১৮। সাগর দ্বারা আমাদের কি কি উপকার হয় ?

১৯। বাণিজ্যপথের দুই একটীর উল্লেখ কর।

২০। সমুদ্র-জলের বাহ্য ও আভ্যন্তরিক স্রোতের বিবরণ লিখ।

২১। উষ্ণ ও শীতল স্রোতের সঙ্ঘাত হইলে কি নৈসর্গিক উপপ্লব হয় ?

একাদশ অধ্যায়।

প্রস্রবণ, নদী, জলপ্রপাত ও হ্রদ।

বৃষ্টির জল ও তুষারাদি স্থলভাগে পতিত হয়, উহার কিয়দংশ স্রোত বহিয়া নদী, হ্রদ প্রভৃতি জলরাশির বৃদ্ধি করে, অবশিষ্ট ভাগ মৃত্তিকা ভিজাইয়া উদ্ভিদ ও জীবের অশেষ উপকার করে, এবং কিয়ৎপরিমাণে ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়া তথাকার গহ্বরাদিতে সঞ্চিত থাকে। মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে জল প্রভৃতি তরল পদার্থ উচ্চস্থান হইতে নিম্নপ্রদেশে গমন করে। এই নিয়মের বশবর্ত্তী হইয়া ভূগর্ভস্থ বারিরাশি সময়ে সময়ে গতিবিশিষ্ট হয়, ও অপেক্ষাকৃত নিম্ন প্রদেশের বিবরাদি দিয়া অতিশয় বেগে বহির্গত হয়। তরলপদার্থের সাধারণ ধর্ম্ম এই যে উহার সর্ব্বস্থানই সমোচ্চ। এই ধর্ম্মানুসারে পরস্পর নিকটবর্ত্তী জলরাশি যতক্ষণ সমোচ্চ না হয়, ততক্ষণ জলের গতি হয়। উন্নত পার্ব্বতীয় প্রদেশের ভূগর্ভে [illegible]

জল অধিক পরিমাণে সঞ্চিত থাকে; উহা নীচের কোন স্থানের মৃত্তিকা ভেদ করিয়া প্রস্রবণরূপে আমাদের দৃষ্টিপথে উদিত হয়। কোন কোন প্রস্রবণ প্রধানতঃ বৃষ্টির জল হইতে উৎপন্ন, বৃষ্টির অভাব হইলে উহাদের কার্য্য রহিত হয়। অন্য কতকগুলি প্রস্রবণ ভূগর্ভস্থ বৃহৎ গহ্বরাদি হইতে জল প্রাপ্ত হয়, সুতরাং ঐ গুলি নিরন্তর কার্য্যকারী থাকে। কোন কোনটী জোয়ারের জলে উৎপন্ন, কোনটী অগ্নিসম্ভূত। যে গহ্বর হইতে জল আগমন করিয়া প্রস্রবণ উৎপাদন করে তাহা যত উচ্চ, প্রস্রবণের জোর তত অধিক হয়। কূপখনন করিয়া আমরা যে জল প্রাপ্ত হই, তাহা পার্শ্ববর্ত্তী অপেক্ষাকৃত উচ্চ আর্দ্র মৃত্তিকা হইতে আসিয়া থাকে, অতএব প্রস্রবণ ও কূপ একই নিয়মের অধীন।

কোন কোন প্রস্রবণ হইতে নিরন্তর জল বাহির হয়। কোন কোনটী ঋতুবিশেষে প্রবল থাকে। ফ্রান্সদেশের লঙ্গিডুক, ইংলণ্ডে টোর্বে ও বক্সটন ও স্পেন দেশের গেলিসিয়া প্রস্রবণ হইতে জোয়ারের সময় জল উঠে, ভাটার সময় উঠে না। কমো নগরের প্রস্রবণটীর জলের প্রতিঘণ্টায় হ্রাসবৃদ্ধি হয়। ফ্রান্সদেশের কোলনার নামকটীর জলের প্রতিঘণ্টায় ৮ বার ঐরূপ ঘটে ফলতঃ যে প্রস্রবণে যে পরিমাণে জল আমদানি হয়, সেই পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। কোন কোন প্রস্রবণ হইতে জল নির্গত না হইয়া আল্কাতরা বা মেটে তৈল উৎক্ষিপ্ত হয়। কাস্পিয়ান সাগরের নিকট বাকূ, ট্রিনিডাড ও জেঁণ্টদ্বীপের হ্রদ, ও উত্তর আমেরিকার কয়েকটী প্রস্রবণ এই শ্রেণীভুক্ত। কতকগুলি প্রস্রবণ অগ্নিসম্ভূত, ও আগ্নেয় গিরির ন্যায় প্রবলবেগে উষ্ণজলরাশি উদ্গিরণ করে। আইস্লণ্ড

দ্বীপে শেষোক্ত প্রকার অনেকগুলি দেখা যায়, তন্মধ্যে গয়সর নামক তিনটী প্রসিদ্ধ। তাহার বৃহৎটী বিশাল ধ্বনি করতঃ ১০০।২০০ ফুট উর্দ্ধে বারি উৎক্ষেপ করে। মুঙ্গের ও চট্টগ্রামের সীতাকুণ্ড নামক উষ্ণপ্রস্রবণও অগ্নিসম্ভূত। দক্ষিণ আমেরিকার বেনিজুলা প্রদেশের ট্রিঞ্চিরা, জাপানদ্বীপের অরিজিনো ও আইস্‌লণ্ডের গয়সর প্রভৃতি প্রস্রবণের জল অতিশয় উষ্ণ। অরিজিনোর জল এত উষ্ণ যে অনুক্ষণ বাষ্পভাবে উঠিয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন ফ্রান্স, ইংলণ্ড প্রভৃতি দেশে ও অন্যান্য স্থানের আগ্নেয়-গিরি-প্রদেশে অসংখ্য উষ্ণ প্রস্রবণ দৃষ্ট হয়। সমুদ্র মধ্যে কখন কখন প্রস্রবণ দেখা যায়।

প্রস্রবণের জল প্রায়ই বিশুদ্ধ নহে। ভূগর্ভ হইতে আসিবার কালে উহাতে চূণ প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত হয়। কোন কোন প্রস্রবণের জলে অন্য পদার্থ পড়িলে ক্রমশঃ রাসায়নিক ক্রিয়াবিশেষে পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়। আয়রলণ্ড দেশের লফনী নামক প্রস্রবণে কাষ্ঠাদি পড়িলে প্রস্তরীভূত হয়। টস্কানি প্রদেশের সেণ্টফিলিপো প্রস্রবণে মুদ্রাদি রাখিলে চূণের আবরণযুক্ত হয়। ডেনিউব নদীর উপর বিখ্যাত রোমীয় সম্রাট ট্রেজান যে সেতু নির্ম্মাণ করিয়াছিলেন তাহার কাষ্ঠগুলি একপ্রকার প্রস্তরের ন্যায় পদার্থে পরিণত হইয়াছে। কোন কোন প্রস্রবণে গন্ধক, আইওডিন, লৌহ প্রভৃতি পদার্থ থাকাতে নানা রোগগ্রস্ত ব্যক্তিদিগের পক্ষে সময়ে সময়ে মহোপকারী হয়।

সকল প্রস্রবণ হইতে সমান পরিমাণে জল নির্গত হয় না। আয়রলণ্ডের হোলীওয়েল প্রস্রবণ হইতে প্রতি মিনিটে প্রায় ৫০০ মণ জল উৎক্ষিপ্ত হয়। বোহিমিয়ার অন্তর্গত কারলসবাদ

স্থানের প্রস্রবণ হইতে প্রত্যহ প্রায় ১৯,০০০ মণ জল বাহির হয়। ফ্রান্স দেশীয় বরু নামক স্থানের প্রস্রবণ হইতে এত জল উৎক্ষিপ্ত হয়, যে তদ্দ্বারা সর্ণ নামক নদী উৎপন্ন হইয়াছে। অনেক স্থানেই কতিপয় প্রস্রবণের জল মিলিত হইয়া একটী নদী উৎপাদন করে। সচরাচর পার্ব্বতীয় অঞ্চল হইতে নদীর উৎপত্তি হয়, পরে তাহার জল যে দিগে নিম্নভূমি পায় মাধ্যাকর্ষণপ্রভাবে সেই দিগ দিয়া প্রবাহিত হয়। কয়েকটী নদী হ্রদ হইতে উৎপন্ন। ভারতবর্ষ প্রভৃতি যে সকল দেশে বর্ষাকাল নির্দ্দিষ্ট আছে, তত্রত্য নদীর জল ঐ কালে বৃদ্ধি পাইয়া পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগ প্লাবিত করে। সচরাচর দেখা যায়, পার্ব্বতীয় উচ্চ ভূমিতে জল পতিত হইয়া প্রথমতঃ ক্ষুদ্র সরিৎ উৎপন্ন করে, পরে উহার দুই তিনটী মিলিত হইয়া অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত নদী জন্মে, এবং ঈদৃশ দুই চারিটী নদী মিলিত হইয়া প্রকৃত নদীরূপ ধারণ করে। বঙ্গদেশের ময়ূরাক্ষি, অজয় প্রভৃতি নদী এইরূপে উৎপন্ন হইয়া পরে গঙ্গাতে মিলিত হইয়াছে। এইগুলির জল অতি দ্রুতবেগে বহির্গত হইয়া যায়, সুতরাং বৃষ্টিপাতের ৮।১০ ঘণ্টার পর উহাদের আয়তন হ্রস্ব হয় এবং শীত ও গ্রীষ্মকালে উহারা প্রায় শুষ্ক হইয়া যায়। এদেশের গঙ্গা প্রভৃতি নদীতে বর্ষাকালে যে পরিমাণে জল থাকে, অন্য সময় তাহা থাকে না। আবিসিনিয়া দেশে বর্ষাকালে যে জল পতিত হয়, তাহাতে নীল নদের জল বৃদ্ধি হয়। কখন কখন উন্নত পর্ব্বতের বরফ দ্রব হইয়া নদীর জল বৃদ্ধি করে। আল্প পর্ব্বতের বরফ গলিলে রাইন ও রোণ নদীর জল বৃদ্ধি হয়। গঙ্গা ও সিন্ধু নদীর জলও গ্রীষ্মকালে ঐরূপে বাড়িয়া থাকে।

নদীদ্বারা পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগে কৃষিকর্ম্মের যেরূপ সুবিধা হয়

তেমন আর কিছুতেই হয় না। নদী প্রবাহিত থাকিলে দেশের ভূমি আর্দ্র হয় না ও নদীপথে দেশের মলা বহির্গত হইয়া যায়। নদীতীরস্থ প্রদেশ সভ্য জাতির আবাসভূমি। পার্ব্বতীয় প্রদেশে নদীর জল কলুষিত থাকে, ক্রমে দূরে আসিতে আসিতে নির্ম্মল হয়। বর্ষাকালে অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হওয়াতে নদী স্ফীত হইয়া নিকটস্থ দেশ প্লাবিত করে; ঐ জলে নানাবিধ পদার্থ মিলিত থাকে, তাহা প্লাবিত স্থানে পলল রূপে পড়িয়া ভূমির উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করে।

নদী আছে বলিয়া বাণিজ্যের বিস্তর সুবিধা হইয়াছে। নদী দ্বারা ভূভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়, উচ্চ দেশের মৃত্তিকা নিম্ন-প্রদেশে আনীত হয়, ও জলের সহিত প্রকাণ্ড মৃত্তিকারাশি সাগরগর্ভে প্রেরিত হয়। গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র, মিসিসিপি, আমেজন প্রভৃতির জলের সহিত এত অধিক পরিমাণে কর্দ্দম প্রবাহিত হয়, যে তদ্দ্বারা নদীর মোহানার ভূভাগ নিয়ত বৃদ্ধি পাইতেছে। গঙ্গা প্রভৃতি নদীর জলে এত বালুকা থাকে, যে তাহাতে শাখাসরিৎ গুলি পূর্ণ হইয়া যাইতেছে। চিরকাল এক খাত দিয়া নদী প্রবাহিত হয় না। খাত বালুকাপূর্ণ হইলে কিম্বা কোন প্রতিবন্ধক উপস্থিত হইলে, নূতন দিগ দিয়া নদীর গতি হয়। কোন কোন নদী প্রবাহিত হইতে হইতে বালুকাময় ভূমিতে শোষিত হইয়া যায়; সেই স্থানের মৃত্তিকা খনন করিবামাত্র জল প্রাপ্ত হওয়া যায়, যথা গয়ার নিকটে ফল্গু নদী। এক একটী নদী এইরূপ অন্তঃসলিল থাকিয়া যায়, কোন কোনটী কিয়দ্দূর যাইয়া পুনরায় ভূপৃষ্ঠে দেখা দেয়।

পার্ব্বতীয় প্রদেশে অধিক পরিমাণে বৃষ্টি ও বরফ সঞ্চয় হয় বলিয়া সচরাচর তথা হইতেই নদীর উৎপত্তি হয়।

উচ্চপ্রদেশ হইতে নিম্নভাগে গমন করিবার কালে নদী অতি-শয় বেগবতী হয়, তৎপরে সমভূমিতে আসিলে বেগ কমিয়া যায়, তখন অন্যান্য সরিৎসহ উহার মিলন হইতে থাকে। যদি দুই বৃহৎ নদী মিলিত হইয়া অপ্রশস্ত খাত দিয়া প্রবাহিত হয় তাহা হইলে উহার বেগ বৃদ্ধি পায়, কিন্তু খাত বেশী প্রশস্ত হইলে স্রোতের জোর কমিয়া যায়। যে সকল নদী সরল-রেখাক্রমে গমন করে, তাহাদের বেগ অতি প্রবল ও তাহাদের স্রোতে যে মৃত্তিকা বাহিত হয় তাহা এককালে সমুদ্রে যায়। বক্রনদীর বেগ অধিক নহে, কিন্তু তাহার স্থানে স্থানে মৃত্তিকা পড়িয়া চর জন্মিয়া থাকে, সুতরাং তাহার বক্রতা ক্রমেই বৃদ্ধি পায়। কতকগুলি নদীর মোহানায় মৃত্তিকা সঞ্চিত হইয়া ব-দ্বীপ বা ডেল্‌টা উৎপন্ন করে।

জলপ্রপাত। পার্ব্বতীয় প্রদেশ হইতে নীচে আসিবার সময় কোন কোন নদীর জল সহসা অধিক নিম্নে পড়িয়া জলপ্রপাত উৎপন্ন করে। কয়েকটী জলপ্রপাত অতিশয় বিস্ময়-জনক ব্যাপার। ভারতবর্ষের মধ্যে মহাবলেশ্বর পাহাড়ের জলপ্রপাত ৬০০ ফুট উচ্চ। কানাড়া প্রদেশে সরবতী নদীর জলপ্রপাত ৮৮৮ ফুট উচ্চ। কাবেরী নদীর জলপ্রপাত শেষোক্তটীর ন্যায় উচ্চ নহে, কিন্তু উহাতে অধিক পরিমাণে জলরাশি নিক্ষিপ্ত হয়। খসিয়া পাহাড়ে ১৮০০ ফুট উচ্চ একটী জলপ্রপাত আছে, কিন্তু বর্ষাকাল ভিন্ন অন্য সময়ে উহার কার্য্য দেখা যায় না। উত্তর আমেরিকার নায়েগ্রা নদীর জলপ্রপাত অতিশয় অদ্ভুত ব্যাপার। ইরাই হইতে অণ্টারিও হ্রদে জল গমন করিবার প্রণালী নায়েগ্রা নামে খ্যাত। ইরাই ৩৩১ ফুট উর্দ্ধ হইতে অণ্টারিও হ্রদে নায়েগ্রা

দিয়া জল প্রেরণ করিতেছে। নায়েগ্রার দৈর্ঘ্য ৩৩॥ মাইল মাত্র। অণ্টারিওর নিকট আসিয়া অল্প দূরের মধ্যে ১৪০। ১৬০ ফুট নীচে জল পতিত হয়, সেই স্থানেই প্রকৃত জলপ্রপাত দৃষ্ট হয়। প্রতি মিনিটে ১৭৫ কোটী মণ জল পতিত হইতেছে। উহার বিশাল শব্দ শ্রবণ ও অনির্ব্বচনীয় শোভা সন্দর্শন করিলে মোহিত হইতে হয়।

হ্রদ। কোন বৃহৎ গহ্বরে জল সঞ্চিত হইলে তাহাকে হ্রদ বলা যায়। ইউরোপ ও এসিয়ার উত্তর ভাগে বহুসংখ্যক হ্রদ দৃষ্ট হয়। এই গুলি বোধ হয় গতিবিশিষ্ট প্রকাণ্ড বরফপিণ্ডের সংঘটনে উৎপন্ন। কতকগুলি হ্রদ বোধ হয়, পূর্ব্বকালে সাগরের সহিত সংযুক্ত ছিল, যথা চিল্কা, পলিকট্ট; অবশিষ্ট গুলি নদী, প্রস্রবণ বা বৃষ্টির জলে উৎপন্ন। ইংলণ্ড, ইটালী ও সুইটজর্লণ্ডের পরম রমণীয় হ্রদসমূহ পর্ব্বত গহ্বরে স্থিত ও নদীর জলে উৎপন্ন। ভারতবর্ষেও নৈনিতাল ও সিকিমে উক্ত প্রকার হ্রদ দৃষ্ট হয়। পার্ব্বতীয় হ্রদগুলি অতি উর্দ্ধে অবস্থিত, তন্মধ্যে টিটীকাকা, রাবণহ্রদ প্রভৃতি প্রধান। এই গুলির গহ্বর, হয়ত পর্ব্বত উৎপন্ন হইবার সময় জন্মিয়াছে, অথবা বৃহৎ বরফ পিণ্ডের শক্তিতে উৎপন্ন। আগ্নেয় গিরির কার্য্যেও কোন কোন হ্রদ উৎপন্ন হইয়াছে, তাহার সন্দেহ নাই। কোন কোনটী মালভূমির নিম্নপ্রদেশ মাত্র। আফ্রিকার ভিক্টোরিয়া নয়ঞ্জা ও তিব্বতের হ্রদ গুলি এইরূপ।

কাস্পিয়ান হ্রদ পূর্ব্বকালে কৃষ্ণসাগরের সহিত সংযুক্ত ছিল, এরূপ অনুভব হয়। পরে বলগা, ইউরেল প্রভৃতি নদীবাহিত মৃত্তিকারাশির দ্বারা পৃথক্ হইয়া গিয়াছে। কাস্পিয়ান সাগরে কয়েকটী নদীর জল আগমন করিতেছে, তথাপি উহার

জলরাশি ক্রমেই হ্রাস হইয়া যাইতেছে। বোধ হয় যে পরিমাণে নদীবাহিতবারি আমদানী হয়, তদপেক্ষা অধিক বাষ্প উত্থিত হওয়াতে এরূপ ঘটিতেছে। বারিরাশি কমিয়া যাওয়াতে কাস্পিয়ানের জল ক্রমেই অধিক লোণা হইতেছে। আরল হ্রদ বোধ হয় পূর্ব্বকালে কাস্পিয়ানের সহিত সংযুক্ত ছিল, বৃষ্টি ও নদীর জলে উহার বারিরাশি ক্রমেই বৃদ্ধি পাইতেছে। মরুসাগর অতিশয় লবণাক্ত। উহার জল ক্রমশঃ কমিয়া অধিক লোণা হইতেছে। মরুসাগরে জর্ডন নদী মিলিত হইতেছে। রাজপুতানা প্রদেশে কয়েকটী লবণময় হ্রদ আছে, তন্মধ্যে সম্বর হ্রদ সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ। বৈকাল হ্রদ অতি বৃহৎ। ইহা সাগরপৃষ্ঠ হইতে ১৩৬৩ ফুট উচ্চ, ইহার দৈর্ঘ্য ৩৭০ মাইল এবং প্রস্থ ২০ হইতে ৭০ মাইল। উহার জল নদী-সংমিলনে অতি উৎকৃষ্ট হইয়াছে। আমেরিকার সুপীরীয়র, হিউরণ, মিচিগান, ইরাই ও অণ্টারিও হ্রদ সেণ্টলরেন্স নদীর যোগে উৎকৃষ্ট সুস্বাদবারিবিশিষ্ট হইয়া আছে। উহাদের পরিমাণ ১,৮০,০০০ বর্গ মাইল। এত বৃহৎ বিশুদ্ধ বারিরাশি আর কুত্রাপি দৃষ্ট হয় না। পার্ব্বতীয় অঞ্চলের কোন কোন হ্রদ অতি গভীর। আল্প পর্ব্বতের কোন কোনটী ২৮০০ ফুট গভীর।

জলের কার্য্য। বৃষ্টি পতিত হইবার সময় বায়ু হইতে অঙ্গারক বাষ্প গ্রহণ করে। ঐ বাষ্প জলে মিশ্রিত থাকিয়া ভূপৃষ্ঠের প্রস্তরাদি ক্ষয় করে। উহার রাসায়নিক শক্তিতে মর্ম্মর প্রভৃতি প্রস্তরও সচ্ছিদ্র হয় এবং ক্রমে ভাঙ্গিয়া যায়। পার্ব্বতীয় প্রদেশে বৃষ্টির জল সংযোগে অনুন্নত পাহাড়ের গাত্র ক্ষয় প্রাপ্ত হয়, তাহাতে অতি সুশ্রী স্তম্ভ উৎপন্ন হয়। নদীর স্রোতে ভূভাগ ঘৃষ্ট হয়। 'গঙ্গা প্রভৃতি বৃহৎ নদীর তীরবর্ত্তী

প্রদেশ অনেক সময় ভাঙ্গিয়া যায় ও অপরতীরে চর উৎপন্ন হয়। বেগবতী নদীর জলে মৃত্তিকা মিশ্রিত থাকে, তাহার পরিমাণ একান্ত বিস্ময়জনক। বর্ষাকালে গঙ্গার জলে ৪২৮ ভাগের এক ভাগ মৃত্তিকা থাকে। মিসিসিপি নদীর জলে ১৫০০ ভাগে এক ভাগ মৃত্তিকা পাওয়া যায়। শেষোক্ত নদী দ্বারা ৭৫ কোটী ঘন ফুট মৃত্তিকা প্রতি বৎসরে সমুদ্রে নীত হইয়া থাকে। যে প্রদেশ হইতে এই মৃত্তিকারাশি গৃহীত হইতেছে তাহা যে ক্ষয় পাইতে পাইতে কালক্রমে নিম্ন হইয়া যাইবে তাহার সন্দেহ কি?

পার্ব্বতীয় প্রদেশ হইতে যে নদীবাহিত মৃত্তিকা আসিয়া নিম্ন প্রদেশে সঞ্চিত হয় তাহা সিন্ধু, গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র প্রভৃতি নদ নদীর পার্শ্বস্থ দেশের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে উপলব্ধি হইবে। ইহাদের জলের সহিত হিমালয় পর্ব্বতের চূর্ণ মৃত্তিকা রাশি আসিয়া নদীর খাত অগভীর করিয়া তোলে। এই মৃত্তিকার কিয়দংশ বঙ্গোপসাগরে উপনীত হয় এবং উহার উপকূলস্থ ভূভাগ বৃদ্ধি করে।

পৃথিবীর অনেক স্থানে অনেক হ্রদ ও নদী আছে, তাহাদের বিশেষ বিবরণ প্রচলিত ভূগোলবিবরণে অবগত হওয়া যায়, এজন্য এস্থলে তৎসমুদায়ের উল্লেখ করা গেল না।

একাদশ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। নদী হ্রদ ও প্রস্রবণের সম্বন্ধ কি?

২। নদী দ্বারা ভূভাগের কি কি পরিবর্ত্তন হয়?

৩। নদী মনুষ্যের কি কি উপকারে লাগে?

৪। উষ্ণ প্রস্রবণের উদাহরণ দাও। উহা কি রূপে উৎপন্ন?

৫। জল-প্রপাত কিরূপে উৎপন্ন? প্রসিদ্ধ কোন কোন জলপ্রপাতের উল্লেখ কর।

৬। নদী কিরূপে উৎপন্ন হয়? নদী দ্বারা ভূভাগের কি কি পরিবর্ত্তন হয়।

৭। প্রস্রবণ উৎপত্তির কারণ কি? প্রসিদ্ধ প্রস্রবণগুলির উল্লেখ কর।

৮। কোন্ কোন্ নদী হ্রদে পতিত হইয়াছে?

৯। কোন্ কোন্ নদী হ্রদ হইতে উৎপন্ন?

১০। আটটী বৃহৎ নদী ও হ্রদের উল্লেখ কর। সুস্বাদ জলবিশিষ্ট বৃহৎ হ্রদ সমূহ কোথায়?

১১। অন্তঃসলিল নদী কিরূপে প্রবাহিত হয়?

১২। প্রস্রবণে কি কি আশ্চর্য্য ঘটনা হইয়া থাকে?

১৩। ব-দ্বীপ কাহাকে বলে ও উহা কিরূপে উৎপন্ন?

১৪। ভারতবর্ষের প্রসিদ্ধ জলপ্রপাত গুলির উল্লেখ কর।

১৫। হ্রদ কি কি রূপে উৎপন্ন?

১৬। ভূভাগে জলদ্বারা কি কি কার্য্য হয়?

দ্বাদশ অধ্যায়।

বায়ু, বায়ুর তাপ-পরিমাণ, ঝড়, মেঘ, বৃষ্টি, বরফ।

যে প্রকাণ্ড বায়ুরাশি পৃথিবীকে চতুর্দ্দিকে বেষ্টন করিয়া আছে, তাহা ভূমণ্ডলের আকর্ষণ বশতঃ শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইয়া যাইতে পারে না। উহা সাগরপৃষ্ঠ হইতে অন্ততঃ ৭০ মাইল পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত। অনেকে অনুমান করেন ১০০ মাইল দূরেও বায়ুর সঞ্চার আছে। বায়ু অতিশয় স্থিতিস্থাপক, বায়ুর উপরে কোন ভার চাপাইলে উহার আয়তন হ্রস্ব হইয়া পড়ে, সুতরাং ঘনতা বৃদ্ধি পায়। উহার যে অংশ সাগরপৃষ্ঠসংলগ্ন তদুপরি ৭০ মাইল পরিমিত বায়ুরাশি চাপিয়া আছে, এজন্য

তাহা ঊর্দ্ধের বায়ু অপেক্ষা ঘন ও ভারী। যত উচ্চ স্থানে গমন করা যায়, তথাকার বায়ু ক্রমে তত লঘু দেখা যায়। কোন বস্তু জলে নিক্ষেপ করিলে যেমন ভাসিয়া উঠে, সেই রূপ উপরের লঘু বায়ু নীচের ভারী বায়ুর উপরে অবস্থিতি করে। ভূতলে প্রতিবর্গ ইঞ্চ পরিমিত স্থানে বায়ুর ভার প্রায় ৭।৷৹ সের।

বায়ু মিশ্রপদার্থ। ১০০ ভাগ পরিমিত বায়ুতে প্রায় ৭৯ ভাগ যবক্ষারজান ও ২১ ভাগ অম্লজান বাষ্প। এতদ্ভিন্ন অঙ্গারক বায়ু জলীয় বাষ্প প্রভৃতি কয়েকটী পদার্থ উহাতে বিদ্যমান আছে।

বায়ুর অম্লজানবাষ্প গ্রহণ করিয়া জীবগণ প্রাণধারণ করে। উদ্ভিদ্গণ বায়ুস্থিত অঙ্গারক বাষ্প হইতে অঙ্গার গ্রহণ করিয়া বর্দ্ধিত হয়। বায়ুতে জলীয় বাষ্প গৃহীত হয় বলিয়া সমুদ্রের লবণময় জল অনুক্ষণ প্রকাণ্ড নির্ম্মল বাষ্পরাশিতে পরিণত হইয়া মেঘরূপে দৃষ্ট হয়, অথবা অদৃশ্য থাকিয়া সময়ক্রমে বৃষ্টি, শিশির, বরফ ও তুষার রূপে পতিত হইয়া নদী, হ্রদ প্রভৃতির বিশুদ্ধ জলরাশি বৃদ্ধি করে। বাস্তবিক স্থল খণ্ডের নির্ম্মল জল যেমন নানা কারণে হ্রাস হইয়া যাইতেছে, তেমনি আবার বায়ু হইতে উহা পুনরায় পাওয়া যাইতেছে। দেখ, মেঘ হইতে বৃষ্টি পড়িতেছে ; বৃষ্টির জল নদীদ্বারা সমুদ্রে যাইতেছে ও উহা পুনরায় বাষ্পাকারে উঠিয়া মেঘ হইতেছে। এই রূপ পর্য্যায়ক্রমে ভূমণ্ডলের বহুবিধ নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হইতেছে।

বায়ুরাশির এক ভাগ অন্য ভাগ অপেক্ষা উত্তপ্ত হইলে উহার আয়তন বৃদ্ধি হয় ; সুতরাং লঘু হইয়া ঊর্দ্ধে উঠিয়া

যায়, তখন পার্শ্ববর্ত্তী শীতল বায়ু আসিয়া উহার স্থান অধিকার করে। এইরূপ বায়ু গমনাগমনেই বায়ুপ্রবাহ উৎপন্ন হয়। এই প্রবাহের বেগ অনুসারে, মন্দ সমীরণ, ঝড়, ঘূর্ণি-বায়ু প্রভৃতি নানা নাম দেওয়া যায়। সূর্য্যাতপ ও পৃথিবীর আহ্নিক গতি বায়ুপ্রবাহের প্রধান কারণ।

পৃথিবীর সকল স্থানের বায়ু সমভাবে উত্তপ্ত নহে; এক স্থানে বার মাস সমান শীতোষ্ণতা অনুভূত হয় না। কোন স্থানে তীক্ষ্ণ শীতল বায়ু প্রবাহিত হয়, কোথাও বা শুষ্ক উত্তপ্ত বায়ু বহিয়া জনগণকে কাতর করে, স্থানান্তরে উত্তপ্ত জলীয় বাষ্প-সিক্ত বায়ু চালিত হইয়া উদ্ভিজ্জগণের তেজস্বিতা সম্পাদন করে। বায়ুর তাপপরিমাণ স্থির করিবার অতি সহজ উপায় আছে। তাপমান যন্ত্র দ্বারা এই কার্য্য সম্পন্ন হয়। বোধ করি অনেকে তাপমান দেখিয়া থাকিবেন। উক্ত যন্ত্রে ডিগ্রী অঙ্কিত থাকে। ৩২° ডিগ্রী পরিমিত তাপে জল জমিয়া বরফ হইতে আরম্ভ হয়, ২১২° পরিমিত তাপে জল ফুটিয়া উঠে, মনুষ্য শরীরের তাপ ৯৮° ডিগ্রী। এতদ্দেশের বায়ুর তাপ কখন কখন ১১০° ডিগ্রীরও অধিক হয়, ও শীতকালে কখন কখন ৫০° ডিগ্রী অপেক্ষাও ন্যূন হইয়া থাকে।

১। বিষুবরেখার নিকটস্থ প্রদেশে সূর্য্যকিরণ প্রায় লম্বভাবে পতিত হয়, সুতরাং উক্ত ভূভাগ অন্যান্য দেশ অপেক্ষা উত্তপ্ত। ভূতল হইতে পর্ব্বতাদি উচ্চ স্থানে উঠিতে হইলে ক্রমে তাপ হ্রাস হইতেছে অনুভব করা যায়, এবং হিমালয় প্রভৃতি অত্যুচ্চ পর্ব্বতশৃঙ্গে তাপ এত অল্প যে তথায় চিরদিন বরফরাশি বিরাজমান থাকে; উচ্চ স্থানে তাপের পরিমাণ হ্রস্ব হইবার বিশেষ কারণ দেখা যায়। সূর্য্যকিরণ বায়ুরাশি

ভেদ করিয়া ভূপৃষ্ঠে আগমন করিবার কালে বায়ুকে তাদৃশ উত্তপ্ত করিতে পারে না, কিন্তু পৃথিবীতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইতে হইতে ভূপৃষ্ঠ উত্তপ্ত হয়, সেই তাপ পৃথিবী হইতে বিকীর্ণ হইয়া নিকটবর্ত্তী বায়ু রাশিকে উত্তপ্ত করিয়া তোলে। নীচের বায়ুরাশি যে পরিমাণে উত্তপ্ত হয়, উপরের বায়ু তত উষ্ণ হইতে পারে না, সুতরাং ভূতল হইতে যত ঊর্দ্ধে উঠা যায়, ততই তাপের অল্পতা অনুভূত হইয়া থাকে। দক্ষিণ আমেরিকার কীটো নগর বিষুবরেখার উপরি স্থাপিত, কিন্তু উহা সাগরপৃষ্ঠ হইতে ৯৫০০ ফুট উচ্চ। এজন্য উক্ত স্থানে চিরবসন্ত বিরাজমান রহিয়াছে।

২। দেশের ভূমির প্রকৃতি অনুসারে বায়ুর উষ্ণতা ভেদ হয়। যদি ভূমি বালুকাময় হয়, তাহা হইলে অতি শীঘ্র উত্তপ্ত হইয়া সন্নিহিত বায়ু রাশিকে উত্তপ্ত করে। শীতকালে বালুকাময় ভূমি হইতে অতি শীঘ্র তাপ বিকীর্ণ হইয়া যায় সুতরাং শীতের আতিশয্য অনুভূত হয়। দেশের অধিকাংশ ভূমি অরণ্য বা জলাশয়ময় হইলে তাহাতে সূর্য্য-কিরণ প্রতিফলিত না হওয়াতে বায়ুর উত্তাপ প্রায় সমভাবে থাকে, এজন্য অরণ্যময় স্থান অপেক্ষাকৃত শীতল। গ্রীষ্মকালে বালুকাময় পথে ভ্রমণ করিলে অসহ্য উত্তাপ অনুভূত হয়, কিন্তু তৃণ-সজ্জিত ভূমিখণ্ড অতিক্রম করিতে তাদৃশ শ্রান্তিবোধ হয় না। সাহারা মরু হইতে পারস্য উপসাগর পর্য্যন্ত ভূভাগে যত বালুকারাশি দেখা যায়, তত আর কুত্রাপি নাই, উক্ত প্রদেশের বায়ু যেরূপ উত্তপ্ত সেরূপ আর কুত্রাপি দেখা যায় না।

৩। দিবাভাগে ভূমি অপেক্ষা জলরাশি শীতল থাকে কিন্তু রাত্রিকালে ঠিক উহার বিপরীত ঘটে। সেইরূপ গ্রীষ্মকালে

জলভাগ স্থল অপেক্ষা শীতল ও শীতকালে উত্তপ্ত থাকে। এই কারণ বশতঃ মহাসমুদ্র বা কোন বৃহৎ জলাশয়ের নিকটবর্ত্তী স্থানে শীত গ্রীষ্মের আতিশয্য অনুভূত হয় না। দেখ, লণ্ডন নগর আষ্ট্রাকান্ নগর অপেক্ষা মেরুর কত নিকটবর্ত্তী, কিন্তু শীতকালে আষ্ট্রাকানে যে পরিমাণে বরফ সঞ্চিত হয়, লণ্ডনে তাহা হয় না। সমুদ্রতীরবর্ত্তী স্থানে জলীয়বাষ্প উত্থিত হইয়া বৃষ্টি ও শিশির রূপে অনুক্ষণ পতিত হইয়া ভূমির উর্ব্বরতা সম্পাদন করে। আয়র্লণ্ড বারমাস হরিদ্বর্ণ শস্যাদিতে শোভিত,কিন্তু আষ্ট্রাকানের নিকটবর্ত্তী ভূভাগ গ্রীষ্মাগমে দগ্ধপ্রায় হইয়া যায়।

৪। কোন কোন সাগরীয় স্রোত উষ্ণ, কতকগুলি শীতল। উপসাগরীয় স্রোতদ্বারা ইউরোপের পশ্চিমখণ্ডের তাপপরিমাণ বর্দ্ধিত হয়, সেইরূপ প্রশান্ত মহাসাগরীয় স্রোতে আমেরিকার উত্তর পশ্চিম উপকূল উত্তপ্ত থাকে। কিন্তু গ্রীনলণ্ড প্রভৃতি দেশ হইতে শীতল জলস্রোত নিউফৌণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত অব্যাহত রূপে বাহিত হয়, তাহার প্রভাবে নবইয়র্ক প্রভৃতি আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলস্থ নগরাদি শীত প্রধান স্থান বলিয়া পরিচিত আছে। সেইরূপ দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূল ও ওখটস্ক সাগরের সন্নিহিত স্থানে শীতল স্রোত বাহিত হয় বলিয়া অধিক শীত অনুভূত হয়।

৫। যে ভূভাগের উপর দিয়া বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা উষ্ণ হইলে বায়ু উষ্ণ হয়, এবং শীতল হইলে বায়ু শীতল হয়। হিমালয় পর্ব্বতে হিমমণ্ডিত শৃঙ্গাদির উপর দিয়া যে বায়ু বাহিত হয় তাহা শীতল। সাহারা মরু হইতে যে বায়ু আগমন করে তাহা অতিশয় উত্তপ্ত; সমুদ্র হইতে যে বায়ু আইসে তাহা জলীয়বাষ্পপূর্ণ, সুতরাং তাহার সঙ্গে মেঘমালা উত্থিত হইয়া

বারিবর্ষণ করে। দেশের নিকটে পর্ব্বত থাকিলে তাহাতে উক্ত মেঘমালার সঙ্ঘাত হইয়া বৃষ্টির পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

সমোষ্ণ রেখা। সভ্য দেশের পণ্ডিতেরা তত্তদ্দেশের বায়ুর প্রাত্যহিক উষ্ণতা নিরূপণ করিয়া বার্ষিক গড় স্থির করিয়া থাকেন। তাপমান যন্ত্রে কোন্ দিন কত ডিগ্রী তাপ দৃষ্ট হয় তাহা লিখিয়া তাহার সমষ্টিকে বৎসরের দিন সংখ্যা দিয়া ভাগ করিলে উক্ত বার্ষিক গড় স্থির হয়। পরে পৃথিবীর যে যে স্থানে গড়ে তাপপরিমাণ সমান দেখা যায়, ভূচিত্রে সেই সেই স্থানের উপর দিয়া সমোষ্ণতাসূচক রেখা টানা হয়। কোন সমোষ্ণতাসূচক রেখার সকল অংশ বিষুবরেখা হইতে সমদূরবর্ত্তী নহে; নবইয়র্ক, ডবলিন্, লণ্ডন, ব্রুসেলস্, আষ্ট্রাকান্ ও জাপান এক সমোষ্ণতাসূচক রেখায় স্থিত, কিন্তু এই সকল স্থানের অক্ষরেখা নিতান্ত ভিন্ন ভিন্ন। এই সকল স্থানের গড় উষ্ণতা প্রায় ৫০ ডিগ্রী। কলিকাতার গড় উষ্ণতা প্রায় ৮০ ডিগ্রী। উহার সমোষ্ণতাসূচক রেখায় করাচী বন্দর, মস্কট, আফ্রিকাস্থ ফ্রিটৌন, দক্ষিণ আমেরিকার জর্জটৌন, এবং গোয়াটিমালা অবস্থিত। এই সকল স্থানের অক্ষরেখা সমান নহে।

যে যে স্থান এক সমোষ্ণতাসূচক রেখায় স্থিত, তাহাদের বার মাসের শীত গ্রীষ্ম যে সমান হইবে এমত নহে। পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে, লণ্ডন অপেক্ষা আষ্ট্রাকান্ নগরে শীত ও গ্রীষ্ম উভয়ই অধিক।

সাহারা মরু ও আরব দেশের কিয়দংশ ভূমি অন্যান্য স্থান অপেক্ষা উত্তপ্ত। ভারতবর্ষের মধ্যে বালুকাময় পঞ্জাব ও সিন্ধু-প্রদেশ গ্রীষ্মকালে অতিশয় উষ্ণ ও শীতকালে অতিশয় শীতল হয়। মনুষ্যের অধ্যুসিত স্থানের মধ্যে লেনা নদীর তীরবর্ত্তী

ভূভাগ ও ইয়র্থটস্ক নগরে যেরূপ শীতের আতিশয্য তদ্রূপ আর কুত্রাপি অনুভূত হয় না। এই স্থানে তাপমান যন্ত্রের পারদ ০ ডিগ্রীর ৪০ ডিগ্রী নীচে দৃষ্ট হয়, অর্থাৎ যত শীত হইলে জল জমিয়া বরফ হয়, এস্থানের তাপপরিনাণ তাহা অপেক্ষা ৭২ ডিগ্রী কম।

ভূগর্ভ অত্যুষ্ণ পদার্থময় বটে কিন্তু তত্রত্য তাপ ভূপৃষ্ঠে অনুভূত হয় না। আমরা যে তাপ অনুভব করি তাহা সূর্য্য হইতে প্রাপ্ত। মধ্যাহ্নকালের রৌদ্র কত উষ্ণ, কিন্তু নিশীথ সময়ে তাহার প্রভাব কিছুই থাকে না। দিবা ভাগে যে তাপ ভূপৃষ্ঠে গৃহীত হয়, তাহা ক্রমে শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইয়া যায়। যে দেশে লম্বভাবে রৌদ্র পতিত হয় সেখানে যত তাপ বিতরিত হয়, অন্য দেশে সেরূপ নহে। সূর্য্য হইতে ভূমণ্ডলে এত তাপ বিতরিত হইতেছে, কিন্তু তাহাতে পৃথিবী অধিকতর উত্তপ্ত হইতেছে না, কারণ ঐ তাপ অনুক্ষণ শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইতেছে। অনেকে অনুমান করেন যে আমরা প্রতি বৎসর সূর্য্য হইতে সমান পরিমাণে তাপ প্রাপ্ত হই, কিন্তু পর্য্যবেক্ষণ দ্বারা জানা গিয়াছে যে সূর্য্যে যে সকল কৃষ্ণবর্ণ দাগ আছে তাহার আয়তন ও সংখ্যা সময়ে সময়ে হ্রাস বৃদ্ধি পায় এবং ঐরূপ হ্রাস বৃদ্ধির সহিত ভূভাগের তাপপরিনাণের ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে। যৎকালে ঐ গুলির বৃদ্ধি হয়, তখন পৃথিবীতে অতিবৃষ্টি, ঝটিকা প্রভৃতি ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে।

বিষুবরেখার উত্তর প্রদেশে ভূমির ভাগ অধিক, সুতরাং তাহাতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইয়া অধিক তাপ উৎপাদন করে। কিন্তু উক্ত রেখার দক্ষিণের অধিকাংশ প্রদেশ মহাসাগরের জলে আবৃত, সুতরাং দক্ষিণ মেরু হইতে চালিত তুষারশিলা

ও শীতল জলস্রোত উহার অনেক স্থানেই দৃষ্ট হয়। শীতল স্রোত ও বরফশিলা নিবন্ধন এই ভূভাগের তাপের গড় পরিমাণ উত্তর বিভাগ অপেক্ষা চারি ডিগ্রী ন্যূন।

ঝড় ও ঘূর্ণিবায়ু। দেশের শীতোষ্ণতা ভেদে মেঘ, বৃষ্টি, ঝড় প্রভৃতির প্রকৃতি ও পরিমাণ নিরূপিত হয়। বায়ুর বেগ এক ঘণ্টায় ৩ মাইলের কিছু অধিক না হইলে বায়ু সুখপ্রদ হয় না, ১০।১৫ মাইল হইলে তাহাকে প্রখর বায়ু বলা যায়, তাহার অধিক হইলেই ঝড় বলিয়া গণ্য হয়। ঝটিকার বেগ কখন কখন ঘণ্টায় ৫০।৬০ মাইল দেখা যায়। ঘূর্ণিবায়ু অতিশয় ভয়ানক। ঘূর্ণিবায়ুর বেগ কখন কখন ৮০।১০০।১২৫ মাইলেরও অধিক হয়। ১৮৬৪ সালের ৫ই অক্টোবর তারিখে কলিকাতা প্রদেশে যে ভয়ানক ঝটিকা উত্থিত হইয়া বৃক্ষাদি উৎপাটিত, গৃহাদি চূর্ণ, ও অর্ণবপোতাদি জলমগ্ন করে, ও যাহাতে মেদিনীপুর ও ২৪ পরগণা জেলার অন্যূন ৪৮,০০০ লোক মৃত্যুগ্রাসে পতিত হয় তাহা এক প্রকার ঘূর্ণিবায়ু। ১৮৭৬ সালের অক্টোবর মাসে যে ঝটিকার প্রভাবে বাখরগঞ্জ নোয়াখালি ও চট্টগ্রাম জেলায় সমুদ্র তরঙ্গ প্রবেশ করিয়া অন্যূন ২,৫০,০০০ মনুষ্য ও অসংখ্য পশ্বাদির প্রাণনাশ করে তাহা ঘূর্ণিবায়ু মাত্র।

সহসা কোন স্থান সূর্য্যাতপে অথবা অন্য কোন কারণে বায়ুশূন্য হইবামাত্র তদভিমুখে চতুর্দ্দিক হইতে প্রবল বেগে বায়ু আগমন করে ও পরস্পর বিপরীতদিকের বায়ুর আঘাত প্রতিঘাতে ঘূর্ণিবায়ু উৎপন্ন হয়। আমরা কখন কখন দেখিতে পাই যে ভূতলে ১০।১২ হাত স্থানের মধ্যে সহসা ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইয়া ধূলা তৃণ প্রভৃতি পদার্থ প্রবলবেগে ঊর্দ্ধদেশে

উৎক্ষেপ করিতেছে অথবা দূরে লইয়া গিয়া ভূমিতে ফেলিয়া যাইতেছে। এরূপ সামান্য ঘূর্ণিবায়ু বিশেষ অনিষ্টের কারণ নহে, কারণ উহার ব্যাস ১০।১২ হাতের বড় অধিক হয় না, ও সচরাচর উহার বলও অধিক নহে। কিন্তু যৎকালে বহু-দূরব্যাপী ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইয়া থাকে, তখন জীবজন্তু মনুষ্যাদির অশেষবিধ অনিষ্টাপাত হয়। উহা আবর্ত্তন করিতে করিতে কখন ঊর্দ্ধগামী ও কখন অগ্রগামী হয়। উহার আকার গোল ও ব্যাস ১০০ হইতে ২০০ মাইল পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। ঘূর্ণিবায়ুর কেন্দ্র যত বেগে চালিত হয়, উহার পরিধি সেরূপ বেগে চালিত হয় না, এই জন্য যে স্থানের উপর দিয়া কেন্দ্র গমন করে তথায় ভয়ানক উৎপাত ঘটিয়া থাকে। এতদ্দেশে উহা সচরাচর বঙ্গোপসাগরে আরম্ভ হয়, তথা হইতে ঘূরিতে ঘূরিতে প্রতি ঘণ্টায় ৯ হইতে ৪৩ মাইল বেগে অগ্রসর হইতে থাকে। কিন্তু উহার আভ্যন্তরিক বেগের পরিমাণ স্থির হয় নাই। অনেকে ১২০, ১২৫ মাইলেরও অধিক বিবেচনা করেন। উহার আয়তন আকুঞ্চিত ও প্রসারিত হইয়া থাকে, আকুঞ্চিত হইবার পরক্ষণেই উহার জোর অতিশয় বৃদ্ধি পায়। জলাশয়ে ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইলে জলরাশির কিয়দংশ উহার শক্তিতে ঊর্দ্ধে উঠে, ও কখন কখন ১০০।১৫০ হাত উচ্চ হইয়া প্রচণ্ডবেগে ধাবমান হয়, ও সম্মুখস্থ পদার্থের উপর দিয়া গমন করিবার কালে তাহা ভগ্ন ও চূর্ণ করিয়া ফেলে। ইহাকে জলস্তম্ভ বলা যায়। এদেশের লোকেরা কহিয়া থাকেন ইন্দ্রদেবের হস্তী শুণ্ড প্রসারিত করিয়া সমুদ্র হইতে জল উত্তোলন করিবার কালে এইরূপ ঘটনা হয়। বাস্তবিক জলস্তম্ভের আকার হস্তিশুণ্ডের ন্যায়। ঘূর্ণিবায়ুর সময়

বিদ্যুদগ্নি বিশেষের প্রাবল্য হয় দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন উহার সহিত বিদ্যুতের সম্বন্ধ আছে। কিন্তু সেই সম্বন্ধ কি তাহা স্থির হয় নাই।

বিষুবরেখার উভয় পার্শ্বে ২৩½° পরিমিত স্থানের মধ্যে সচরাচর ঘূর্ণিবায়ুর প্রভাব দৃষ্ট হয়। উহা ঘূর্ণন করিতে করিতে অগ্রসর হয়। বিষুবরেখার উত্তর ও দক্ষিণ উভয় খণ্ডেই উহার গতি সূর্য্যের বিপরীত দিগে হইয়া থাকে। অর্থাৎ গোলকের উত্তরার্দ্ধে দৃশ্যতঃ সূর্য্যের গতি পূর্ব্ব হইতে দক্ষিণ, পশ্চিম ও উত্তরাভিমুখে; এবং ঘূর্ণিবায়ুর অবর্ত্তন পূর্ব্ব ও উত্তর হইতে ক্রমে পশ্চিম ও দক্ষিণ অভিমুখে হইয়া থাকে। সেইরূপ দক্ষিণ গোলকার্দ্ধে সূর্য্যের গতি পূর্ব্ব হইতে ক্রমে উত্তর, পশ্চিম ও দক্ষিণাভিমুখে, এবং ঘূর্ণিবায়ুর গতি পশ্চিম ও উত্তর হইতে ক্রমে পূর্ব্ব ও দক্ষিণ অভিমুখে। ঘূর্ণিবায়ু বিষুবরেখার উপর দৃষ্ট হয় নাই এবং কখন উক্ত রেখার এক পার্শ্বে আরম্ভ হইয়া অপর পার্শ্বে গমন করে নাই। উহার গতি বক্র। উত্তর গোলকার্দ্ধে প্রারম্ভকালে উহার গতি সচরাচর পূর্ব্ব হইতে পশ্চিমাভিমুখে, ও শেষ হইবার সময় পশ্চিম হইতে পূর্ব্বাভিমুখে হইয়া থাকে।

ঘূর্ণিবায়ু আবর্ত্তন করিতে করিতে যখন সমুদ্রের উপকূলে উপস্থিত হয়, তৎকালে সমুদ্রের জল উচ্ছ্বসিত হইয়া উঠে। এই তরঙ্গমালা হুগলি প্রভৃতি নদীর অভ্যন্তরে প্রবেশ করিলে নদীর পার্শ্ববর্ত্তী স্থান জল প্লাবিত হয়। ১৮৬৪ এবং ১৮৭৬ সালের ঝটিকায় যে সকল লোক গতাসু হয় তন্মধ্যে অনেকেই জলপ্লাবনে মারা পড়িয়াছিল।

বাণিজ্য বায়ু। বিষুবরেখার নিকটস্থ দেশ অধিক উত্তপ্ত;

তদভিমুখে উত্তর ও দক্ষিণ মেরু-সন্নিহিত শীতপ্রধান দেশ হইতে নিরন্তর বাতাস বহিয়া থাকে। যদি পৃথিবী স্থির ভাবে থাকিত, তাহা হইলে এই বায়ু ঠিক উত্তর ও দক্ষিণ দিগ হইতে প্রবাহিত হইত। কিন্তু পৃথিবী নিয়ত পশ্চিম দিগ হইতে পূর্ব্বাভিমুখে স্বীয় মেরুদণ্ডের উপর আবর্ত্তন করে, ও সেই আবর্ত্তন সময়ে মেরু প্রদেশীয় ভূভাগ অপেক্ষা বিষুব-রেখার নিকটস্থ দেশ অধিক বেগে ঘূর্ণিত হয়। সুতরাং বিষুবরেখার দিগে ধাবমান হইবার কালে শীতল বায়ু ভূভাগের সহিত সমবেগে যাইতে পারে না, অর্থাৎ তাহার পশ্চাতে পড়িয়া থাকে; তাহাতে বোধ হয় যেন বায়ু পূর্ব্বদিক হইতে আসিতেছে, এইরূপে উত্তরপূর্ব্ব ও দক্ষিণপূর্ব্ব বায়ু উৎপন্ন হয়; বিষুবরেখার দক্ষিণে দক্ষিণ-পূর্ব্ব বায়ু ও উত্তরে উত্তর-পূর্ব্ব বায়ু বহিয়া থাকে।

এই সুদীর্ঘ বায়ু-প্রবাহ বিষুবরেখার অভিমুখে গমন করে, উহার অনুসরণ করিয়া দূরদেশ হইতে সমুদ্র-পথে গমনাগমন করা যায়, এজন্য ইংরেজেরা উহাকে বাণিজ্যবায়ু বলিয়া থাকেন। মহাসমুদ্রে এই বায়ুর গতি অতি সহজে অনুভূত হয়, কিন্তু ভূমিখণ্ডের নিকট উহার প্রকৃতি নানা কারণে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে।

বিষুবরেখার উভয় পার্শ্বে বাণিজ্য-বায়ুদ্বয়ের মধ্যস্থলে কখন কখন প্রায় বাতাস বহে না, কিন্তু এক এক সময়ে তথায় বিজাতীয় ঝড় হয়।

ঊর্দ্ধস্থ-বায়ু। যেরূপ মেরু-প্রদেশীয় বায়ু বিষুবরেখার অভিমুখে প্রতি নিয়ত প্রবাহিত হইতেছে, সেইরূপ বিষুব-রেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশের বায়ু সূর্য্যোত্তাপে লঘু হইয়া ঊর্দ্ধ

দিগে উঠিয়া মেরু প্রদেশাভিমুখে গমন করিতেছে। এই বায়ু ঊর্দ্ধে উঠিতে উঠিতে ক্রমে শীতল হইয়া মেরুপ্রদেশের দিগে ধাবমান হয়। এইরূপে ভূতলে বাণিজ্য বায়ু ও ঊর্দ্ধে তাহার বিপরীত বায়ু প্রবাহিত হইতেছে। মেরুদ্বয় হইতে দুইটী প্রবাহ ও বিষুবরেখা হইতে মেরুদ্বয়ের অভিমুখে দুইটী, এই চারিটী প্রবাহ নিরন্তর বিদ্যমান আছে। কোন উচ্চ পর্ব্বত শিখরে আরোহণ করিলে ঊর্দ্ধ দেশের বায়ু-প্রবাহের শক্তি অনুভব করা যায়। ১৮৭০ সালের যুদ্ধ কালে একদিন উত্তর দিগ হইতে বায়ু বহিতেছিল. সেই দিন পারিস নগরী হইতে বেলুন আরোহণ করিয়া দুই ব্যক্তি দক্ষিণে গমন করিবার চেষ্টা করেন, কিন্তু বেলুন প্রুসীয়দিগের কামানের গোলা অতিক্রম করিবার চেষ্টায় ঊর্দ্ধে উঠিলে, ঊর্দ্ধদেশের বায়ুপ্রবাহের শক্তিতে প্রচণ্ডবেগে মেরুসন্নিহিত দেশাভিমুখে চালিত হইয়া ৯০০ মাইল দূরে সুইডেন দেশের উপরি উপস্থিত হয়। আরোহীরা বিপদাশঙ্কা করিয়া তৎকালে বেলুন ভেদ করিয়া অবরোহণের চেষ্টা করেন, তাহাতে মেরু প্রদেশে পতিত না হইয়া লোকালয়ের নিকটে অবতীর্ণ হন। কোন কোন আগ্নেয় গিরির উপদ্রবের সময় ভস্মাদি ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হয়, সেই সকল পদার্থ ভূতলস্থ বায়ু-প্রবাহের বিপরীত দিগে চালিত হইয়া দূরে পতিত হয়। এই ঘটনা দেখিয়াও ঊর্দ্ধ দেশের বায়ু প্রবাহের গতি স্থির করা যায়।

মৌসুম বায়ু। কোন কোন প্রদেশে বিশেষ কারণ বশতঃ বাণিজ্য বায়ুর গতি ফিরিয়া যায়। ভারতবর্ষ ও তাহার নিকটবর্ত্তী সাগরে শীতকালে উত্তর-পূর্ব্ব দিগ হইতে, এবং গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে দক্ষিণ-পশ্চিম দিগ হইতে, বায়ু প্রবাহিত হয়। এই ঘটনার কারণ নিম্নে লিখিত হইল।

আফ্রিকার যে অংশ বিষুবরেখার দক্ষিণে অবস্থিত, তথায় ডিসেম্বর, জানুয়ারি ও ফেব্রুয়ারি মাসে সূর্য্যোত্তাপ অতিশয় প্রখর হয়; তৎকালে তাতার, তিব্বত, মঙ্গোলিয়া, ভারতবর্ষ প্রভৃতির মরুভূমি শীতাধিক্যবশতঃ অতিশয় শীতল হয়। উষ্ণবায়ু লঘু হইয়া ঊর্দ্ধে উঠিয়া গেলে অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ু তাহার স্থান অধিকার করে। এই নিয়মানুসারে মধ্য এসিয়ার শীতল বায়ু আফ্রিকার উত্তপ্ত খণ্ডের দিগে ধাবমান হইয়া উত্তরপূর্ব্ব বায়ু প্রবাহ উৎপন্ন করে। যতদিন আফ্রিকা অপেক্ষাকৃত অধিক উত্তপ্ত থাকে ততদিন এই বায়ু বাহিত হয়। যখন আমাদের গ্রীষ্মকাল, সেই সময়ে আফ্রিকার উল্লিখিত খণ্ডে শীতাধিক্য হয়, সুতরাং তথা হইতে ভারতবর্ষ প্রভৃতি উত্তপ্ত দেশে দক্ষিণ-পশ্চিম হইতে বাতাস আসিয়া থাকে। এইরূপে এপ্রিল হইতে অক্টোবর পর্য্যন্ত দক্ষিণ পশ্চিম দিগ হইতে ও অক্টোবর হইতে এপ্রিল পর্য্যন্ত উত্তর-পূর্ব্ব প্রদেশ হইতে এতদ্দেশে বায়ু আগমন করে। বঙ্গোপসাগরের উপর দিয়া যখন বায়ু প্রবাহিত হয় তৎকালে উহার মেঘমালা আসিয়া বঙ্গদেশে বারি-বর্ষণ করিয়া থাকে।

দক্ষিণ-পশ্চিম হইতে বায়ু আসিবার কালে, উহার সহিত আরব সাগর ও ভারত মহাসাগর হইতে মেঘমালা আসিয়া পশ্চিম ঘাট পর্ব্বতে বাধা পায় এবং তথায় প্রচুর পরিমাণে বারি-বর্ষণ করে। পরে এই বায়ু অপেক্ষাকৃত শুষ্ক অবস্থায় হিমালয়ে উপনীত হয়, কিন্তু তত্রত্য শীতসহযোগে উহার বাষ্পবিন্দু সকল তুষার রূপে পরিণত হয়।

দিবাভাগে সমুদ্রের জলরাশি অপেক্ষা স্থলভাগের বায়ু অধিক উত্তপ্ত হয়, এজন্য সমুদ্র হইতে স্থলাভিমুখে বায়ু

আগমন করে। রাত্রিকালে স্থলভাগ অধিক শীতল হয় বলিয়া স্থল হইতে সাগরাভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হয়।

উত্তপ্ত বায়ু। সাহারা প্রভৃতি মরুভূমি অত্যন্ত উত্তপ্ত হয়, এজন্য চতুর্দ্দিগ হইতে তদভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হয়। সেই বায়ু মরুভূমি অতিক্রম করিতে করিতে অতিশয় উত্তপ্ত হয়, এবং সময়ে সময়ে সমীপবর্ত্তী দেশবিশেষে যাইয়া ক্লেশকর হইয়া উঠে। ইটালীর দক্ষিণ ভাগে এই উত্তপ্ত বায়ু অনুভূত হয়। ভারতবর্ষে ঈদৃশ উত্তপ্ত বায়ু লুঃ নামে খ্যাত।

জলীয়বাষ্পের উপকারিতা। ভূপৃষ্ঠে যে জলরাশি আছে তাহা হইতে প্রতিনিয়ত বাষ্প উত্থিত হয়, উহা বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইয়া সর্ব্বদা ইতস্ততঃ চালিত হইতেছে। ভূমণ্ডলের বায়ুতে প্রতি বৎসর কি পরিমাণে জলীয়বাষ্প উঠিতেছে পণ্ডিতেরা তাহা স্থির করিয়াছেন। উহা জলে পরিণত হইলে, এক মাইল গভীর হইয়া দুই লক্ষ বর্গ মাইল ভূমি অধিকার করিতে পারে। এই বিশাল জলরাশি যেন সমুদ্রাদি জলাশয় হইতে সূর্য্যরশ্মির শক্তিতে বায়ুমণ্ডলে উত্থিত হইতেছে। বায়ুতে যে প্রকাণ্ড বাষ্পরাশি বিদ্যমান আছে তাহা হইতে মেঘ, বৃষ্টি কুজ্ঝটিকা, শিলা, শিশির ও তুষারশিলা উৎপন্ন হয়, এবং বায়ুর বাষ্পধারণার শক্তি আছে বলিয়া পৃথিবীতে শস্যাদি জন্মিয়া মনুষ্য পশ্বাদির জীবন রক্ষা করিতেছে। যদি বাষ্প উঠিতে না পাইত তাহা হইলে বৃষ্টি ও শিশির দ্বারা ভূভাগের উর্ব্বরতা সংসাধিত হইত না সুতরাং সর্ব্বত্রই মরুভূমির ন্যায় উদ্ভিদ ও জীবশূন্য প্রদেশ লক্ষিত হইত।

বায়ু জলীয়বাষ্পবিশিষ্ট থাকায় ভূপৃষ্ঠ অপেক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে। অদৃশ্য চন্দ্রাতপের ন্যায় উহা পৃথিবীর উপর বিস্তৃত

থাকিয়া এক সময়ে রৌদ্রের প্রখরতার হ্রাস করিতেছে, অন্য সময়ে মেঘরূপে ঊর্দ্ধে অবস্থিত থাকিয়া ভূপৃষ্ঠের তাপ শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইতে দিতেছে না। উহা না থাকিলে মধ্যাহ্নকালীন রৌদ্র অসহ্য হইত এবং রাত্রিকালে ভয়ানক শীত বোধ হইত।

বায়ু যত উত্তপ্ত হয় উহাতে তত অধিক জলীয়বাষ্প থাকিতে পারে; বায়ুর তাপ-পরিমাণের হ্রাস হইলে উহার অন্তর্গত বাষ্পের কিয়দংশ স্খলিত হইয়া পড়ে। এই কারণ বশতঃ অপেক্ষাকৃত শীতল বাতাস লাগিলে বায়ুস্থিত বাষ্পের কিয়ৎভাগ বৃষ্টি, শিশিরাদি রূপে অনুক্ষণ পতিত হয়। তাড়িতের প্রভাবেও বৃষ্টির আধিক্য বা অল্পতা হইয়া থাকে। কিন্তু কি কি অবস্থায় তাড়িতের শক্তি কি রূপে কার্য্যকারী হয় তাহা সুন্দররূপে বুঝা যায় না।

মেঘ ও বৃষ্টি। বায়ু-রাশি প্রায় কখন জলীয়বাষ্পবিহীন হয় না। উত্তপ্ত সাগরবারির উপর দিয়া উত্তপ্ত বায়ু আসিবার কালে, অধিক মাত্রায় বাষ্পযুক্ত হয়; যে বায়ু মরু প্রদেশ ও পর্ব্বত অতিক্রম করিয়া আসে, তাহার বাষ্পের ভাগ অতি অল্প; এক এক সময়ে কিছুমাত্র থাকে না। যখন বাষ্পযুক্ত বায়ুরাশিতে অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ুর সংঘাত হয়, তৎকালেই তাহার বাষ্পের কিয়দংশ ঘন হইয়া আমাদের দৃষ্টিগোচর হয়। যদি ভূপৃষ্ঠের নিকটে এরূপ ঘনীভূত হয়, তাহা হইলে কুজ্ঝটিকা জন্মে, অধিক ঊর্দ্ধে ঘনীভূত হইলে মেঘাকারে দৃষ্ট হয়; কোন কোন সময়ে এই মেঘ বায়ুদ্বারা চালিত হইতে হইতে পর্ব্বতবিশেষের হিমময় প্রদেশে আহত হয়, ও তৎক্ষণাৎ মুষলধারে বৃষ্টি বর্ষণ করে। এতাদৃশ কারণে চিরাপুঞ্জি পাহাড়, গায়না, ব্রেজিল ও বোম্বাই উপকূলে যত বৃষ্টি,

হয়, তত আর কুত্রাপি হয় না। পৃথিবীর মরুভূমি গুলিতে প্রায়ই মেঘ জন্মিতে পারে না, অন্যদেশজাত মেঘ উহার উপর দিয়া গমন করিবার কালে তথাকার উত্তাপে পুনরায় অদৃশ্য বাষ্প হইয়া যায়।

মেঘ বায়ুসহ অধিক ঊর্দ্ধে উঠিতে পারে না। সচরাচর ৪ মাইলের অধিক উপরে মেঘ দৃষ্ট হয় না। যে মেঘে বৃষ্টি হয় তাহা আরও নীচে থাকে, এমন কি কথন কথন দুই সহস্র হস্তের নীচে দৃষ্ট হয়। ফলতঃ জলীয় বাষ্প যতক্ষণ বায়ু অপেক্ষা লঘু থাকে, ততক্ষণ উপরে উঠিতে পারে। ঊর্দ্ধের বায়ু ক্রমশঃ লঘু ও শীতল, এজন্য তথায় জলীয় বাষ্প অবস্থান করিতে পারে না। কোন কোন গিরিশিখরে উপবেশন করিয়া তাহার নিম্নপ্রদেশে মেঘ, বৃষ্টি ও বজ্রাঘাত হইতেছে এরূপ দেখা গিয়া থাকে।

পৃথিবীর সকল স্থানে সমপরিমাণে বৃষ্টি হয় না। সমুদ্রের নিকটে অধিক বাষ্প জন্মে, সুতরাং অধিক বৃষ্টি হয়; পর্ব্বত-পার্শ্বেও অধিক বারি বর্ষিত হয়। গ্রীষ্মপ্রধান দেশে অধিক বাষ্প উৎপন্ন হইয়া অধিক পরিমাণে বারিবর্ষণ করে। কোন কোন দেশে প্রায় কখনই বৃষ্টি হয় না, যথা সাহারা, গোবী ও আরবের মরুভূমি, মিসর, পারস্য ও মোঙ্গলিয়া, মেক্সিকো, গোয়াটিমালা, কালিফর্ণিয়া ও পেরু।

কুজ্ঝটিকা। জলীয় বাষ্পবিশিষ্ট উষ্ণ বায়ুতে শীতল বায়ু বা শীতল ভূমির সংস্পর্শ হইলে উহার বাষ্পময় কিয়দংশ সূক্ষ্ম জলকণায় পরিণত হইয়া কুজ্ঝটিকা উৎপাদন করে। শীত-কালের প্রত্যূষে মুখ দিয়া নিশ্বাস ত্যাগ করিলে উহার উদা-হরণ প্রত্যক্ষ করা যায়। কথন কথন সন্ধ্যার সময় নদী বা

বিলের উপর কুজ্‌ঝটিকা দেখা যায়। তাহার কারণ এই যে তাপ বিকিরণ করিতে করিতে জলের নিকটস্থ ভূমি জল অপেক্ষা শীতল হয়। সুতরাং জলের উপরের বায়ু অপেক্ষা উচ্চ ভূমির বায়ুও শীতল হয়। উভয় বায়ুর সংমিশ্রণে কুজ্‌ঝটিকা জন্মে। পর্ব্বত পার্শ্বে উষ্ণ বায়ু আসিয়াও ঐরূপ কার্য্যকারী হয়, এই কারণ বশতঃ ঐ প্রদেশে অনেক সময় কুজ্‌ঝটিকা দেখা যায়। শীতকালে ভূতলে ভিন্ন ভিন্ন তাপপরিমাণবিশিষ্ট বায়ুর সংঘাতেও ঐরূপ হইয়া থাকে।

শিলাবৃষ্টি। বৃষ্টি হইবার সময়, অতিশয় শীতল বায়ু প্রবাহ সংযোগে ও তাড়িতের শক্তি বিশেষে বৃষ্টির জল জমাট হইয়া শিলা-বৃষ্টি হয়। সচরাচর শিলাগুলি ক্ষুদ্র, শুভ্রবর্ণ ও গোল। কখন কখন উহাদের অন্যবিধ আকার হইয়া থাকে। সময়ে সময়ে পারাবতের ডিম্বের ন্যায় বৃহৎ হয়, এবং পতনকালে উহার ২। ৪ টী মিলিত হইয়া প্রবল বেগে ভূতলে পড়ে। শীতকাল অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে এবং গ্রীষ্মাধিক্য হইলে অধিক শিলা বৃষ্টি হয়। বৃহৎ বৃহৎ শিলাপতন হইলে ভয়ানক ক্ষতি হয়। তাহাতে বৃক্ষাদির ফলপুষ্প শাখাদি ভগ্ন ও চূর্ণ হয়, মনুষ্য গবাদি নিধন প্রাপ্ত হয় এবং গৃহাদি ভগ্ন হইয়া যায়।

তুষার ও বরফ। শীতকালে বায়ুরাশির উন্নত প্রদেশে যে বাষ্প অবস্থিতি করে, তাহা শীতল বায়ু সংযোগে বরফের ন্যায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তুষারকণায় পরিণত হইয়া পতিত হইতে থাকে। শীতপ্রধান দেশে রজনীকালে এত অধিক তুষারকণা পতিত হয়, যে তদ্দ্বারা মনুষ্যাদি আচ্ছাদিত ও প্রোথিত হইয়া যায়। গ্রীষ্মমণ্ডলের উন্নত গিরিশিখরে এইরূপ তুষার সঞ্চার হয়। এই সকল পর্ব্বতের ঊর্দ্ধ ভাগ প্রায় বরফে আচ্ছন্ন দেখা যায়।

শীতের আতিশয্য বশতঃ মেরু-সন্নিহিত দেশের সাগর ও অন্যান্য জলাশয়ের জলের উপরিভাগ জমিয়া কঠিন প্রস্তরবৎ হয়, তাহার উপর দিয়া অনায়াসে গমনাগমন করা যায়। কখন কখন শীতের আতিশয্য হইলে কৃষ্ণসাগর, এড্রিয়াটিক সাগর ও ইটালী দেশের কোন কোন নদীর জলও জমিয়া গিয়াছে তাহার বিবরণ পাঠ করা যায়। ১২০৫ খ্রীঃ অব্দে ইংলণ্ডে বরফ পড়িয়া প্রায় তিনমাসকাল কৃষিকার্য্যের ব্যাঘাত করিয়াছিল। তৎকালে নদী, খাল, পুষ্করিণী প্রভৃতি জলাশয়ের জল জমাট হইয়া গিয়াছিল। ১৮১৪ খৃঃ অব্দে লণ্ডনের নিকট টেমস নদীর জল জমাট হয়, তাহার উপর দিয়া লোক যাতায়াত করিয়াছিল। উহার পরে আর ওরূপ ঘটে নাই। বরফ জল অপেক্ষা লঘু, এজন্য উহা জলের উপরে ভাসে। যদি বরফ জল অপেক্ষা ভারী হইত তাহা হইলে মগ্ন হইয়া সাগরতলের জীবগণ বিনাশ করিয়া ফেলিত।

তুষার ক্ষেত্র। যে যে প্রদেশের উন্নত ভূমি চিরতুহিনাচ্ছন্ন, শীতাতিশয্য হইলে তাহার সন্নিহিত ভূমিখণ্ড বরফে আবৃত হয়। নরওয়ে দেশের মালভূমিতে এইরূপ ঘটে। কোন উন্নত স্থান হইতে উহার প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বোধ হয় যে অসীম তুষার ক্ষেত্র বিরাজ করিতেছে। যে দেশে বিস্তীর্ণ মালভূমি নাই, সেখানে পর্ব্বত শ্রেণী সমূহের মধ্যবর্ত্তী নিম্নস্থানে তুষার সঞ্চিত হয়। এই সকল ভূভাগে বৃষ্টির পরিবর্ত্তে তুষারপাত হয়, সুতরাং গ্রীষ্মাগমে উগা দ্রব হইতে না পারিলে কাল ক্রমে পর্ব্বতাকার হইয়া উঠে। গ্রীনলণ্ড দেশে কয়েক শত ফুট পুরু হইয়া বিশাল তুষার ক্ষেত্র অবস্থিতি করিতেছে। ঈদৃশ ক্ষেত্রের প্রান্তভাগ ভগ্ন হইয়া বজ্রপাতের ন্যায় শব্দ করতঃ

নিকটবর্ত্তী নিম্নপ্রদেশ অভিমুখে ধাবমান হয়। উহার শক্তিতে প্রস্তর বৃক্ষাদি ভগ্ন ও চূর্ণ হয় এবং গ্রামাদি বিনষ্ট হইয়া যায়। আল্প পর্ব্বতের উন্নত ভাগে এইরূপ ঘটে বলিয়া, তত্রত্য লোকে বৃহৎ বৃক্ষশ্রেণী রোপণ করিয়া কিয়ৎ পরিমাণে আত্মরক্ষা করে। ইহা হিমশিলা নামে খ্যাত।

হিমশিলা। গ্রীষ্ম-প্রধান দেশের উন্নত পর্ব্বতের ঊর্দ্ধদেশ চিরদিন তুষারাবৃত থাকে। শীতকালে তাহার নিম্নদেশের অনেক দূর পর্য্যন্ত তুষারমণ্ডিত হয়। গ্রীষ্মাগমে এই তুষার-রাশি দ্রব হইতে থাকে, তখন তাহার নিকটে গমন করিলে কখন কখন সহসা হিমশিলা স্খলিত হইয়া হতভাগ্য মনুষ্য-দিগকে একেবারে চূর্ণ ও প্রোথিত করিয়া ফেলে; এক একটী হিমশিলা এত প্রকাণ্ড যে তাহার দৈর্ঘ্য এক মাইল ও উচ্চতা ১০০ ফুট। উপত্যকা ও গহ্বর হিমশিলা জন্মিবার উপযুক্ত স্থান। হিমশিলার সহিত ক্ষুদ্র প্রস্তর খণ্ডাদি চালিত হইয়া দূরবর্ত্তী স্থানে নীত হয়।

সমুদ্রপৃষ্ঠে যে সকল হিমশিলা ভাসমান থাকে তাহাদের আকার আরও বৃহৎ। উহাদের পরিমাণ ৫।৬ বর্গমাইল এবং উহারা সাগর পৃষ্ঠ হইতে ২০০।৩০০ ফুট উচ্চ। জলের অভ্যন্তরে উহার ৮।৯ গুণ নিমগ্ন থাকে। গ্রীন্‌লণ্ডের পূর্ব্ব ও পশ্চিম উপকূলের অনেক স্থান ভগ্ন। সেই সকল স্থান হইতে হিম-শিলা স্খলিত হইয়া স্রোতে ভাসিতে ভাসিতে নিউ-ফৌণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত উপনীত হয়। হিমশিলার সহিত প্রস্তরখণ্ডাদি যাহা ভাসিয়া আসে তৎসমুদায় নিউফৌণ্ডলণ্ডের নিকটস্থ সাগরে খসিয়া পড়ে। কারণ উপসাগরীয় স্রোতের উত্তাপে এই স্থানে বরফরাশি দ্রব হইতে থাকে। দক্ষিণ মহাসমুদ্র হইতে

অনেক হিমশিলা উত্তমাশা অন্তরীপের নিকটবর্ত্তী সাগরে উপস্থিত হয়। হিমশিলার নিকটে জাহাজ পড়িলে বড়ই বিপদ ঘটে। উহার উপরিভাগ হইতে অনুক্ষণ বাষ্প উত্থিত হইয়া কুজ্‌ঝটিকাবৎ প্রতীয়মান হয় এবং উহার সন্নিহিত বায়ু অতিশয় শীতল বোধ হয়। হিমশিলা এত বৃহৎ যে তাহার আঘাত লাগিবামাত্র জাহাজ ভগ্ন হইয়া আরোহীদিগকে হিমময় সাগরে মগ্ন করে।

তিমি মৎস্য হিমময় সাগরে বাস করে। উত্তর সাগরের তিমি গ্রীষ্মমণ্ডল অতিক্রম করিয়া দক্ষিণ সাগরে যাইতে পারে না, কারণ গ্রীষ্ম-মণ্ডলের সাগর উহাদের পক্ষে অগ্নিকুণ্ডবৎ। ইংলণ্ড, ফ্রান্স, হলণ্ড ও আমেরিকার বহুসংখ্যক জাহাজ তিমি ধরিবার জন্য উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগরে প্রতিনিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে।

শিশির। কোন পদার্থ রাত্রিকালে বাহিরের বায়ুতে থাকিলে উহা হইতে তাপ বিকীর্ণ হইয়া যাওয়াতে পূর্ব্বাপেক্ষা অনেক শীতল হয়। এই শীতল পদার্থের সংলগ্ন বায়ুর জলীয় বাষ্প শীতল হইয়া বিন্দু বিন্দু আকারে শিশির রূপে পরিণত হয় ও উক্ত পদার্থের গাত্রে লাগিয়া থাকে। শীতকালের রজনীতে কখন কখন শিশির জমিয়া যায়, তাহা প্রাতঃকালে শুভ্রবর্ণ তুলার ন্যায় দেখায়। কোন পদার্থ হইতে যে পরিমাণে তাপ বিকীর্ণ হয়, তাহাতে তত শিশির দেখা যায়। ঘাস, মেষের লোম, কচুর পাতা প্রভৃতি উহার উত্তম উদাহরণ। রজনীতে বাতাস হইলে শিশিরসঞ্চারের বাধা হয়। আবৃত স্থানে শিশির সঞ্চিত হয় না, মেঘ হইলেও শিশিরের বাধা জন্মে। মেঘ হইলে ভূপৃষ্ঠ হইতে তাপ বিকিরণের বাধা হয়,

সুতরাং বায়ু অপেক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে। তাহাতে আর শিশির সঞ্চয় হইতে পারে না।

দ্বাদশ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। তাপমান যন্ত্রের কত ডিগ্রী উত্তাপ হইলে বরফ জন্মে, কত উত্তাপে জল ফুটিয়া উঠে?

২। কলিকাতার গড় উত্তাপ কত ডিগ্রী? উহার উত্তাপের উচ্চ ও নিম্ন সীমা কত?

৩। ঊর্দ্ধে উঠিলে উত্তাপের হ্রাস অনুভব হয় কেন?

৪। কি কি কারণে শীতাতপ ভেদ হয়?

৫। পৃথিবীর কোন্ স্থানে শীত ও গ্রীষ্ম অধিক?

৬। দেশে অরণ্য থাকিলে শীতাতপের কি ভিন্নতা হয়?

৭। কিরূপে ভূমির তাপের আধিক্য হয়?

৮। সমোষ্ণতাসূচক রেখার দ্বারা কি জানা যায়?

৯। কলিকাতা ও লণ্ডনের সমোষ্ণতাসূচক রেখায় কোন্ কোন্ স্থান আছে?

১০। বিষুবরেখার উত্তরের ভূভাগ অপেক্ষা দক্ষিণের ভূভাগে উষ্ণতা কম কেন?

১১। সমুদ্র দ্বারা কিরূপে উষ্ণতার ভেদ হয়?

১২। বায়ুতে কোন্ কোন্ পদার্থ কি কি পরিমাণে আছে?

১৩। বায়ুর গতি হইবার কারণ কি?

১৪। বাণিজ্য-বায়ু কাহাকে বলে ও তাহার কারণ কি?

১৫। ভারতবর্ষে যে দুই প্রকার বায়ু প্রবাহিত হয় তাহার কারণ নির্দ্দেশ কর।

১৬। সমুদ্র ও স্থলভাগ সম্বন্ধে কিরূপে বায়ু প্রবাহিত হয়?

১৭। লূ কাহাকে বলে ও উহার উৎপত্তি কিরূপে হয়?

১৮। মেঘ জন্মিবার কারণ কি? কিরূপে বৃষ্টি হয়?

১৯। ভূমণ্ডলের কোন্ কোন্ স্থানে অধিক বৃষ্টি হয়, ও কোন্ কোন্ স্থানে প্রায়ই হয় না? কারণ নির্দ্দেশ করিয়া বল।

২০। শিলাবৃষ্টি, তুষার পতন, বৃষ্টি ও বরফ সঞ্চয় কি কি কারণে হয়?

২১। বায়ু দ্বারা কি কি নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হয়?

২২। ঘূর্ণিবায়ুর কারণ কি? উহার গতির নিয়ম কি?

২৩। জলস্তম্ভ কি কারণে উৎপাদিত হয়?

২৪। শিশির জন্মিবার কারণ কি? কি কি কারণে উহার বাধা হয়?

২৫। হিমশিলার বিবরণ লিখ। সাগরে কি রূপে হিমশিলা জন্মে?

২৬। ভূপৃষ্ঠে যে দিগ হইতে বায়ু বহে, ঊর্দ্ধে তাহার বিপরীত বায়ু বহে' উহার প্রমাণ কি?

২৭। এতদ্দেশের বায়ু প্রবাহ ও বৃষ্টির সম্বন্ধ কি বুঝাইয়া দাও।

২৮। বায়ুতে জলীয় বাষ্প না থাকিলে কি হইত?

২৯। তুষার ক্ষেত্র কাহাকে বলে?

৩০। কুজ্ঝটিকা কিরূপে উৎপন্ন হয়?

৩১। সূর্য্যমণ্ডলে কৃষ্ণবর্ণ যে সকল দাগ আছে, তদ্দ্বারা পৃথিবীর কি লাভালাভ হয়?

ত্রয়োদশ অধ্যায়।

উদ্ভিজ্জ সংস্থান।

ভূমণ্ডলে যে সকল উদ্ভিদ আছে পণ্ডিতগণ তাহাদিগকে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণী ও জাতিতে বিভক্ত করিয়াছেন। এক্ষণে ১২০,০০০ জাতীয় উদ্ভিদ আবিষ্কৃত হইয়াছে, তন্মধ্যে ১০৩০০০ সপুষ্পক ও ১৭০০০ অপুষ্পক। এক্ষণে যে যে জাতির উদ্ভিদ দৃষ্ট হয়, উহারা এক সময়ে ভূতলে আবির্ভূত হইয়াছে এরূপ নহে। নানা জাতীয় তৃণ, শৈবালাদি বহুদেশব্যাপী। বোধ

হয় এই গুলি প্রথমে জন্মিয়াছে। যে সকল উদ্ভিদ অল্পদূর-ব্যাপী সেই গুলি পরে জন্মিয়াছে। অনেক উদ্ভিদ সহসা বহু-দূরে ব্যাপ্ত হইতে পারে। উহাদের বীজ বায়ু ও ঝটিকাদ্বারা দূরে চালিত হয়, কখন বা পক্ষ্যাদির উদরে থাকিয়া দূরদেশে নীত হইয়া থাকে। কখন বা নদী সমুদ্র প্রভৃতি জলরাশি দ্বারা ঐ সকল বীজ দূরে বাহিত হয়। মনুষ্য দ্বারাও এক দেশ হইতে ভিন্ন দেশে গৃহীত ও যত্নে পালিত হইয়া বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

সকল দেশে ও সর্ব্ব সময়ে সর্ব্ব প্রকার উদ্ভিদ জন্মে না, ইহা অনেকেই অবগত আছেন। আমাদের ভারতবর্ষের নানা স্থানে নানা প্রকার শস্যাদি উৎপন্ন হয়। কোনটী বা বঙ্গদেশে, অন্যটী উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে জন্মিয়া থাকে। এই বঙ্গদেশেরও সকল জেলায় উৎপন্ন দ্রব্যের প্রকারভেদ হইয়া থাকে। এস্থলে সংক্ষেপে উহার কয়েক কারণ উল্লিখিত হইতেছে।

(১) শীতাতপের ন্যূনাধিক্য উদ্ভিজ্জ ভেদের প্রধান কারণ বলিয়া উপলব্ধি হয়। বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী গ্রীষ্মপ্রধান দেশে যে যে শস্যাদি জন্মে, অপেক্ষাকৃত শীতল স্থানে সে গুলি দৃষ্ট হয় না। গ্রীষ্মমণ্ডলের পর্ব্বতাদির নিম্নভাগ হইতে ক্রমে যত ঊর্দ্ধে আরোহণ করা যায়, ততই অধিক শীত অনুভূত হয় ও শীত প্রধান দেশের উদ্ভিজ্জ দেখা যায়। ক্রমে হিমালয়, এণ্ডিস প্রভৃতি পর্ব্বতের উন্নত প্রদেশে উঠিলে মেরু-সন্নিহিত ভূভাগের ক্ষুদ্রাবয়ব শৈবালাদি দেখা যায়; আরও ঊর্দ্ধে চির-তুহিনাচ্ছন্ন শিখরদেশ নয়নপথে পতিত হয়।

(২) বায়ু ও ভূমির আর্দ্রতাভেদেও শস্যাদির প্রভেদ হয়। সকল উদ্ভিজ্জ সমপরিমাণে বৃষ্টির উপর নির্ভর করে না, কিন্তু এককালে জলের অভাব হইলে কোন প্রকার উদ্ভিজ্জ

জন্মে না। সাহারা প্রভৃতি জলশূন্য ভূভাগে বৃক্ষতৃণাদি অতি বিরল।

(৩) মৃত্তিকাদির রাসায়নিক প্রকৃতি অনুসারেও উদ্ভিজ্জ ভেদ হইয়া থাকে। সকল প্রকার মৃত্তিকায় সকল শস্যাদি জন্মে না, এজন্য কৃষকেরা ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার শস্য উৎপাদন করে। অন্য প্রকার উদ্ভিজ্জের পক্ষেও এই নিয়ম। যে যে পদার্থের যোগে উদ্ভিজ্জবিশেষের অবয়ব বৃদ্ধি হয়, সে সমুদায় সকল ভূমিতে সমপরিমাণে থাকে না।

কয়েক প্রকার প্রয়োজনীয় উদ্ভিদের উৎপত্তি স্থান প্রভৃতি নিম্নে লিখিত হইল।

(১) খাদ্যউদ্ভিদ।—এই গুলি চারি শ্রেণীতে বিভক্ত; শস্য, ফল, মূল, মসলা ইত্যাদি। মনুষ্যের যত্নে এক প্রদেশের শস্য, ফল, মূল ভিন্ন দেশে নীত হইতেছে এবং কৃষিকার্য্যের উন্নতি সহকারে খাদ্য দ্রব্যের প্রকৃতির উৎকর্ষ সাধিত হইতেছে। ধান্য, গোলআলু প্রভৃতি দ্রব্য আদিম অবস্থায় যেরূপ ছিল এক্ষণে তাহা অপেক্ষা কত সুস্বাদ হইয়াছে এবং ভবিষ্যতে আরও উৎকৃষ্ট হইবে।

(ক) শস্য।—ধান্য, ভুট্টা, মটর, কলাই প্রভৃতি গ্রীষ্মপ্রধান দেশ জাত। গোধূম ও জব অপেক্ষাকৃত শীতল দেশে জন্মে এবং অনেক সভ্যজাতির আহারে লাগে। যৈ শস্য ইংলণ্ড, স্কট্লণ্ড প্রভৃতি উত্তর দেশে জন্মে। এদেশেও শীতকালে উহার চাস হয়।

(খ) ফল।—আম্র, কাঁটাল, আতা, পেয়ারা, জাম, আনারস, নারিকেল, খস্তা, খর্জ্জুর, কুল, লিচু, প্রভৃতি উষ্ণ দেশজাত। উৎকৃষ্ট দাড়িম্ব, দ্রাক্ষা, কমলালেবু প্রভৃতি ফল অপেক্ষাকৃত

শীতল দেশে উৎপন্ন হয়। যে দেশে আরও অধিক শীত তথায় অনেক প্রকার অম্লরস বিশিষ্ট ক্ষুদ্র ফল দৃষ্ট হয়; যথা পীচ, বেরী, প্রভৃতি।

(গ) মূল।—মূলের মধ্যে কয়েক জাতীয় আলু অধিক ব্যবহৃত হয়। গোলআলু বা বিলাতীআলু পূর্ব্বে আমেরিকার চিলি প্রদেশের বনে প্রাপ্ত হওয়া যাইত। ৩০০ বৎসরে উহা সর্ব্বস্থানে ব্যাপ্ত হইয়া প্রধান আহারসামগ্রী মধ্যে গণ্য হইয়া উঠিয়াছে। আরারূট, সাগু, টেপিওকা গ্রীষ্মপ্রধান দেশে জন্মে।

(ঘ) মসলা প্রভৃতি দ্রব্য।—এলাচি, লবঙ্গ, দারুচিনি তেজপত্র, মরিচ প্রভৃতি এসিয়ার দ্বীপ সমূহে এবং ভারতবর্ষ ও আমেরিকার উষ্ণ প্রদেশে উৎপন্ন। চা প্রথমে আসাম ও চীনদেশে জন্মিত, এক্ষণে হিমালয়শ্রেণীর সন্নিহিত অনেক স্থানে উৎপাদিত হইতেছে। কাফি প্রথমত আফ্রিকার পূর্ব্বখণ্ডে প্রাপ্ত হওয়া যাইত, এক্ষণে দক্ষিণ আমেরিকার ও এসিয়ার কোন কোন দ্বীপে জন্মিতেছে। চা এবং কাফি অনেক সভ্য জাতির প্রধান পানীয় মধ্যে গণ্য হইয়াছে। ভারতবর্ষে ইক্ষু ও খেজুরের রসে শর্করা উৎপন্ন হয়। এক্ষণে আমেরিকার উষ্ণ প্রদেশে ইক্ষুর চাস হইতেছে। ফ্রান্স ও জর্ম্মনির লোকে বীটপালঙ্গের মূল হইতে চিনি প্রস্তুত করিয়া থাকে। ফ্রান্সের বীট অতি সুস্বাদ। কলিকাতার বাজারেও এক্ষণে পূর্ব্বাপেক্ষা উৎকৃষ্টতর বীট পাওয়া যায়।

২। কতিপয় উদ্ভিদ হইতে সূত্র হয়, এই গুলি দিয়া বস্ত্রাদি প্রস্তুত করা যায়। অন্য কতকগুলি হইতে রঙ প্রস্তুত হয়।

শতাধিক জাতীয় উদ্ভিদ হইতে বস্ত্রাদি প্রস্তুত হইতে পারে, তন্মধ্যে কার্পাস প্রধান। উহার চাস আমেরিকার ইউনাইটেড্ প্রদেশে অধিক, ভারতবর্ষেও এক্ষণে বহুল পরিমাণে হইতেছে। শণ হইতে সূক্ষ্ম সূত্র প্রস্তুত করা যায়। ভারতবর্ষে ও ইউরোপের অনেক স্থানে শণের চাস দেখা যায়। পাট ভারতবর্ষে জন্মে, এক্ষণে বিলাতের কারুকরেরা পাট দিয়া নানাবিধ বস্ত্রাদি প্রস্তুত করিতেছেন, এই গুলি মোটা এবং শক্ত। নারিকেলের খোসা হইতে স্থূল রজ্জু প্রস্তুত হইয়া থাকে।

তুতগাছের পত্র খাইয়া গুটীপোকায় যে রেশম-সূত্র প্রস্তুত করে, তাহাতে বস্ত্রাদি প্রস্তুত হইয়া থাকে। অন্য এক জাতীয় কীটে বৃক্ষ বিশেষের পাতা খাইয়া তসরের সূতা উৎপন্ন করে।

রঙের মধ্যে নীল প্রধান। নীলেরগাছ ভারতবর্ষে জন্মে। ইউরোপে ম্যাডার নামক বৃক্ষ হইতে লালরঙ প্রস্তুত হয়। ভারতবর্ষের বকম কাঠেও লাল রঙ প্রস্তুত হয়। মেক্সিকো প্রদেশে কোচিনীল নামক পতঙ্গ হইতে লালরঙ প্রস্তুত হইয়া থাকে, এই পতঙ্গ এক প্রকার কণ্টক বৃক্ষভোজী।

৩। উদ্ভিদের মধ্যে যে গুলির কাষ্ঠ ও তক্তা দ্বারা নৌকা, গৃহসামগ্রী ও কড়িকাঠ প্রভৃতি প্রস্তুত হয়, তৎসমুদায় মনুষ্যের পক্ষে অতিশয় হিতকারী। এতদ্দেশের শাল, শিশু, সেগুণ, কাঁটাল, তুদ, আবলুষ প্রভৃতি কাঠ সর্ব্বদা ব্যবহারে লাগে। এতদ্ভিন্ন আম্র, জারুল, শিমুল, সুন্দরী প্রভৃতির তক্তাও সচরাচর ব্যবহৃত হয়। আমেরিকার মেহগনি বৃক্ষের কাঠ অতি উৎকৃষ্ট। এক্ষণে এই দেশে উক্ত গাছ জন্মিতেছে। বিলাত

হইতে ওক কাষ্ঠ আসিয়া থাকে, উহা জাহাজ নির্ম্মাণে লাগে। যে কাষ্ঠ হইতে বোতলের ছিপি প্রস্তুত হয়, তাহাকে "কাক" বৃক্ষ বলে। উহা ইউরোপের উত্তর প্রদেশে জন্মে।

৪। কয়েক জাতীয় উদ্ভিদ বা তাহার নির্যাস ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়। তামাক, সিদ্ধি, আফিঙ, কুচ্‌লিয়া, হরিতকী, হিঙ, প্রভৃতি এই শ্রেণীভুক্ত। অনেকে এই গুলির প্রকৃত গুণ না জানিয়া অসময়ে ব্যবহার করেন। তাহার ফল অচিরাৎ দৃষ্ট হয়। সিঙ্কোনা বৃক্ষ হইতে কুইনিন প্রস্তুত হয়। ঐ বৃক্ষ এক্ষণে সিকিম প্রদেশে জন্মিতেছে।

৫। কতিপয় বৃহৎ বৃক্ষ পক্ষ্যাদির বাসস্থান স্বরূপ আছে। এই সকল বৃক্ষতলে পথশ্রান্ত লোক জন বিশ্রাম করিয়া থাকে। এদেশে অশ্বত্থ, বট প্রভৃতি এই জাতীয়। আফ্রিকার সেনিগাল প্রদেশে এই জাতীয় অতি বৃহৎ বৃক্ষ দৃষ্ট হয়, ইহার নাম "বেওয়াব"। কালিফর্ণিয়া উপদ্বীপে ৪০০।৫০০ ফুট দীর্ঘ, ৪০।৫০ ফুট পরিধি বিশিষ্ট বৃক্ষ দেখা যায়। সিকিম প্রদেশে "ওক" জাতীয় এক প্রকার গাছ আছে, তাহা ২০০ ফুট উচ্চ। হিমালয় পর্ব্বতে দেবদারু বৃক্ষ আছে, তাহা ঐরূপ উচ্চ। উহার আকার ও প্রকৃতি বঙ্গদেশীয় দেবদারুর ন্যায় নহে।

৬। উদ্ভিদের মধ্যে পুষ্পবৃক্ষ সর্ব্বাপেক্ষা মনোহর। সুবৃহৎ "ভিক্টোরিয়া রিগিয়া" পুষ্প দক্ষিণ আমেরিকায় দৃষ্ট হয়। এক্ষণে নানা দেশে ব্যাপ্ত হইয়াছে।

সমুদ্র মধ্যেও নানা জাতীয় উদ্ভিদ আছে, উহার কোনটী ছোট, কোনটী বড়। পূর্ব্বে যে শৈবালসাগরের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহার কোন কোন স্থানের তৃণ ৭০০ ফুট দীর্ঘ।

উদ্ভিদগণ প্রায় পৃথিবীর সকল স্থান অধিকার করিয়া

আছে। যে দেশে বৃহৎ বৃক্ষাদি অধিক নাই সেখানে অল্প বৃষ্টিপাত হয়, এজন্য এক্ষণে সভ্যদেশ সমূহে বৃক্ষাদি সংরক্ষণের জন্য বিশেষ যত্ন হইতেছে। বৃক্ষতলে ক্ষুদ্র জঙ্গল ও তৃণাদি থাকিলে ভূমি আর্দ্র থাকে, তাহাতে কতক উপকার হয়। রাস্তার ধারে বৃক্ষশ্রেণী থাকিলে পান্থগণের শ্রান্তি দূর হয় এবং দূষিত বাষ্পবিশিষ্ট জলাভূমির প্রান্তে বৃক্ষরোপণ করিলে উক্ত বাষ্প বায়ু দ্বারা চালিত হইয়া সন্নিহিত গ্রামে যাইয়া পীড়াদায়ক হইতে পারে না। এরূপ স্থান অতি বিরল, যেখানে কোন না কোন প্রকার উদ্ভিদ দেখা যায় না। উষ্ণ প্রস্রবণ ও আগ্নেয় গিরির গহ্বরেও উদ্ভিদ দৃষ্ট হয়। কেবল নিরবচ্ছিন্ন মরুভূমি ও তুষারমণ্ডিত গিরিশিখর উদ্ভিদশূন্য বলিয়া অনুভূত হয়। কখন কখন বরফের উপরেও ক্ষুদ্র উদ্ভিদ জন্মে। কোন কোন উদ্ভিদের বীজ অতি দীর্ঘকাল স্থায়ী, ৪।৫ হাজার বৎসর পরেও অঙ্কুরিত হইয়াছে। কতকগুলি এত ক্ষুদ্র যে, বায়ুর সহ কয়েক সহস্র মাইল দূরে চালিত হইয়া অঙ্কুরিত হইয়া থাকে

ত্রয়োদশ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। কি কি কারণে উদ্ভিজ্জের ভেদ হইয়া থাকে?

২। কোন্ কোন্ উদ্ভিদ্ আমাদের প্রয়োজনে লাগে?

৩। কয়েকটী প্রধান প্রধান উদ্ভিদের জন্মস্থান নিরূপণ কর।

৪। পর্ব্বতাদি আরোহণ কালে কিরূপে উদ্ভিজ্জভেদ লক্ষিত হয়?

৫। উদ্ভিজ্জ দ্বারা আমাদের কি কি উপকার হয়?

৬। শাল, সেগুণ, ওক্ প্রভৃতি কোথায় জন্মে ও কি কাজে লাগে?

৭। সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ বৃক্ষ কোথায় দেখা যায়?

চতুর্দ্দশ অধ্যায়।

জীব-সংস্থান।

উষ্ণ প্রদেশে রৌদ্র ও বৃষ্টির আধিক্য বশতঃ বৃক্ষাদি শীঘ্র শীঘ্র বর্দ্ধিত হয় এবং মনুষ্যের উৎপাত না হইলে অল্পদিনের মধ্যে নিবিড় অরণ্য রূপে পরিণত হয়। এই জন্য গ্রীষ্ম-প্রধান দেশই অনেক বৃহৎ উদ্ভিজ্জের জন্মস্থান। কোন কোন প্রাণিগণ উদ্ভিদভোজী, অন্যগুলি উদ্ভিদভোজী প্রাণী হত্যা করিয়া আহার নির্ব্বাহ করে। যেখানে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে উদ্ভিদ জন্মে, তথায় অধিক প্রাণী থাকিবার সম্ভাবনা, এজন্য গ্রীষ্ম-প্রধান দেশেই অধিক প্রাণীর বাসস্থান। শীতপ্রধান দেশেরও অর্ণবচর তিমি প্রভৃতি জন্তু বৃহৎ।

জন্তুগণ একস্থান হইতে অন্য স্থানে গমন করিতে পারে, সুতরাং উহারা উদ্ভিদ অপেক্ষা অধিক দূরব্যাপী, কিন্তু অনেক জন্তু নির্দ্ধারিত সীমা উল্লঙ্ঘন করিতে পারে না। জীব-মাত্রেরই খাদ্য নিরূপিত আছে, এবং উহারা লোমাদি গাত্রবরণ অনুসারে শীতল বা উষ্ণ দেশে বাস করিতে পারে। মেরুসন্নিহিত দেশের বল্‌গা হরিণ উত্তাপ সহ্য করিতে অক্ষম, উষ্ট্রজাতীয় লামা নামক জন্তু শীতে কাতর হয় না, কিন্তু আর্দ্র স্থানে বাস করিতে পারে না। উষ্ট্র শীতপ্রধান বা আর্দ্র স্থানে কখনই জীবিত থাকে না। যে যে জীব, কীট, পতঙ্গ পল্লবাদি ভক্ষণ করিয়া জীবনধারণ করে, উহারা হয়ত যেখানে বার মাস এই সকল খাদ্য পাওয়া যায়, এইরূপ স্থানে বাস করে, অথবা এক দেশে খাদ্যের অভাব হইলে ভিন্ন দেশে

গমন করে, কিম্বা শীতকালে নিদ্রা যায়। কোন কোন জীবের শৈশবকালে একপ্রকার আহার, পূর্ণবয়সে ভিন্ন প্রকার; উহাদের জনক জননী সন্তানোৎপাদন কালে সন্তানগণের আহারের উপযোগী স্থানে বাস করে। কোন কোন পক্ষী এই নিয়মের অধীন।

কখন কখন বৃহৎ পর্ব্বত, নদী, অরণ্য বা মরুভূমি থাকাতে এক প্রদেশের কোন কোন জীব নিকটবর্ত্তী প্রদেশে যাইতে পারে না। যথা, হিমালয় পর্ব্বত এবং আরব, পারস্য ও আফ্রিকার মরুভূমি হস্তিজাতির বাসস্থানের উত্তর সীমা বলিয়া নির্ব্বাচিত রহিয়াছে। সর্ব্বাপেক্ষা সমুদ্রই জীবভেদের প্রধান কারণ। অষ্ট্রেলিয়া, নবজীলণ্ড ও দক্ষিণ অমেরিকায় মেষ, অশ্ব, গবাদি পূর্ব্বে একটীও ছিল না। কিন্তু এক্ষণে এই সকল স্থানে উক্ত কয়েক প্রকার জন্তুর সংখ্যা অতিশয় বৃদ্ধি হইয়াছে। ইউরোপীয়েরা ২।৪ টী করিয়া যে গুলি আনিয়াছিল, তাহাদের বংশ বৃদ্ধি হইয়া এক্ষণে অগণ্য হইয়া গিয়াছে। সকল জন্তু সকল স্থানে বাস করিতে পারে না বটে, কিন্তু গ্রাম্য জন্তুগণ মনুষ্যের সঙ্গী হইয়া সকল স্থানে বাস করিবার যোগ্য হইয়াছে।

উদ্ভিদের ন্যায় জন্তুগণও সর্ব্বত্র ব্যাপী। কি পর্ব্বতশিখর, কি মেরু সন্নিহিত প্রদেশ, কি জলরাশি বা সমুদ্রতল সর্ব্বত্রই জীবের আবাস দৃষ্ট হয়। গ্রীষ্মপ্রধানদেশে প্রাণীর সংখ্যা অধিক, ক্রমে যত হিমপ্রধান দেশে যাওয়া যায়, ততই জীবের সংখ্যা অল্প দেখা যায়। জীববিশেষের উৎপাতে অন্য জীবের সংখ্যার হ্রাস হয়, ও কখন কখন একেবারে তিরোভাব হইয়া থাকে। মনুষ্যের উৎপাতে ব্যাঘ্রাদি হিংস্র জন্তু প্রায়ই নিপাত

হইয়া যাইতেছে। তৃণভোজী জীবের হ্রাস হইলেও শ্বাপদগণ আহারাভাবে মারা যায়।

এসিয়ার দক্ষিণভাগে যত মাংসাদ জন্তু আছে এত আর কুত্রাপি নাই। সিংহ, ব্যাঘ্র, শৃগাল ও নেকড়ে বাঘ প্রধানতঃ এসিয়ায় দেখা যায়; কিন্তু আফ্রিকায় বিরল নহে। ব্যাঘ্র এদিকে কাস্পিয়ান সাগর হইতে প্রশান্ত মহাসাগর, ওদিকে জাবাদ্বীপ হইতে আমুর নদী পর্য্যন্ত দৃষ্ট হয়। ভারতমহাসাগরীয় দ্বীপের পক্ষিগণ যেরূপ সুশ্রী তেমন আর কোথাও নাই। এই প্রদেশ রক্তশোষক বাদুড়ের বাসস্থান। দক্ষিণ আমেরিকার নিবিড় অরণ্যে বহুবিধ বৃহৎ পতঙ্গ দেখা যায়।

অষ্ট্রেলিয়া মহাদেশে বানর ও রোমন্থক এবং স্থূলচর্ম্মী জন্তু নাই। কিন্তু এই দেশে কাঙ্গারু, অপসম প্রভৃতি দ্বিগর্ভ জন্তু আছে। আমেরিকায়ও দুই একটী দ্বিগর্ভ জন্তু দেখা যায়। অষ্ট্রেলিয়ার আর্ণিথরঙ্কস্ নামক জন্তুর প্রকৃতি অতীব বিস্ময়-জনক। উহার ধড় আটর অর্থাৎ ধেড়ের ন্যায়, উহার চক্ষু পাতিহাঁসের ন্যায়, উহারা স্তন্যপায়ী কিন্তু ডিম্ব প্রসব করে। প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপসমূহে, এবং টেরাডেল্‌ফিউগো ও ফক্‌লণ্ড দ্বীপে ভেক, সর্প প্রভৃতি সরীসৃপ নাই।

আফ্রিকার স্থূলচর্ম্মী জন্তুগণ প্রসিদ্ধ। জিরাফ, জলহস্তী দ্বিশৃঙ্গ গণ্ডার এবং এক প্রকার হস্তী এই দেশজাত। পশ্চিম আফ্রিকায় বৃহৎ বৃহৎ বানর ও গরিলা দেখা যায়। বোর্ণিও দ্বীপে বনমানুষ আছে। আমেরিকার বানর গুলি লেজ দ্বারা অনায়াসে কোন বস্তু ধরিতে পারে।

আমেরিকায় মৃগনাভি, বৃষ ও দৃঢ়কেশ ভঁল্লুক আছে। কণ্ডর নামক পক্ষী এণ্ডিস পর্ব্বতে ১৫,০০০ ফুট উর্দ্ধে বাসা

নির্ম্মাণ করে, ও অনায়াসে ২০,০০০ ফুট উর্দ্ধে উড়িয়া উঠে। উহার ন্যায় বৃহৎ ও বলবান্ পক্ষী আর নাই। হমিংবার্ড নামক পক্ষী আমেরিকা ভিন্ন অন্য কোন স্থানে নাই। নির্দ্দন্ত জন্তু যথা শ্লথ, আর্মাডিলো ও পিপীলিকাভুক্ কেবল আমেরিকায় আছে। সিংহের পরিবর্ত্তে পুমা, ব্যাঘ্রের পরিবর্ত্তে জাগুয়ার, হস্তীর পরিবর্ত্তে টাপীর, এবং উষ্ট্রের পরিবর্ত্তে লাম্মা ও আল্-পাকা আমেরিকাখণ্ডে দৃষ্ট হয়।

কত ভিন্ন জাতীয় প্রাণী ভূমণ্ডলে বিচরণ করিতেছে তাহার সংখ্যা করা যায় না। প্রসিদ্ধ পণ্ডিত আগাজিজ গণনা করেন যে প্রায় আড়াই লক্ষ ভিন্ন ভিন্ন জাতি পরিজ্ঞাত হইয়াছে। এক্ষণেও ভূভাগের অনেক স্থান অনাবিষ্কৃত রহিয়াছে, কত প্রদেশ আংশিক রূপে আবিষ্কৃত হইয়াছে, এবং কত নিবিড় অরণ্য ও পর্ব্বত শিখর ও সাগর তলের জীব জন্তুর বিষয় রীতি-মত অনুসন্ধান করা হয় নাই। বহু সংখ্যক ক্ষুদ্র জীব এত ছোট যে অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্য বিনা নয়নগোচর হয় না। কোন কোন জন্তু মনুষ্যের সাড়া পাইলেই দ্রুত বেগে পলায়ন করে। নানাজাতীয় ক্ষুদ্র জীবের অবয়ব বয়সভেদে ও স্ত্রীপুরুষ ভেদে বিভিন্ন বলিয়া প্রতীয়মান হয়, সুতরাং চিনিয়া লইবার বেলায় ভ্রম ঘটে। মেরুদণ্ডবিশিষ্ট জীবই সর্ব্ব প্রধান, তন্মধ্যে স্তন্যপায়িগণ উচ্চশ্রেণীতে আরূঢ়। শেষোক্ত জীবগুলির মধ্যে আবার মনুষ্য জাতি সর্ব্বশ্রেষ্ঠ।

প্রাচীন পণ্ডিতেরা মনে করিতেন জগদীশ্বর স্বয়ং প্রত্যেক জাতীয় প্রাণী সৃষ্টি করিয়াছেন, কিন্তু কয়েক বৎসর হইল ডারউইন্ প্রভৃতি কতিপয় প্রাণিবিৎ পণ্ডিতেরা অনেক পরীক্ষা দ্বারা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে এক জাতীয় প্রাণী হইতে অন্য-

জাতীয় প্রাণী উৎপন্ন হইয়াছে। বর্ত্তমান কালে অল্প সময়ের মধ্যে জন্তুবিশেষের অবস্থা পরিবর্ত্তন করিয়া দেখা হইয়াছে যে তাহাদের আকার ও প্রকৃতি পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়, কিন্তু, এক্ষণেও পরীক্ষা শেষ হয় নাই; অনেক প্রধান পণ্ডিত এই সিদ্ধান্তটী সম্ভবপর মনে করেন।

কিরূপে প্রথমে প্রাণী ও উদ্ভিদের সৃষ্টি হইল তাহা স্থির করা যায় না, নানা দেশীয় ধর্ম্মশাস্ত্রে নানা কথা লেখা আছে। বর্ত্তমান কালের কোন কোন পণ্ডিত কাচের নলের ভিতর পদার্থ বিশেষের যোগে ক্ষুদ্র প্রাণী বা উদ্ভিদ প্রস্তুত করিয়াছেন এরূপ পাঠ করা যায়, কিন্তু সহসা এরূপ ঘটনা বিশ্বাস করিতে পারি না। বায়ু-রাশিতে যে অসংখ্য কীটাণু বা উদ্ভিদ-বীজ বিদ্যমান আছে, বোধ হয় তাহা কোন প্রকারে কাচের নলের ভিতর প্রবেশ করিয়া জীব বা উদ্ভিজ্জের উৎপত্তি করিয়া থাকিবে। অনেক উদ্ভিদের বীজ অদৃশ্য রূপে বায়ু দ্বারা ইতস্ততঃ চালিত হইয়া থাকে এবং উপযুক্ত স্থান পাইলে অঙ্কুরিত হয়।

এক্ষণে সংক্ষেপে দেশভেদ অনুসারে প্রধান প্রধান স্থলচর জীব ও উদ্ভিজ্জের আবাসভূমির সীমা নির্দ্ধারণ সূচক একটি তালিকা দেওয়া যাইতেছে। এক সীমার অব্যবহিত পরেই যে সকল জীব নূতন প্রকারে দৃষ্ট হয় এরূপ নহে, ক্রমে ক্রমে এক এক জাতির বিরলতা বা অভাব হইয়া পড়ে।

আবাস ভূমি.	জীবগণ।	উদ্ভিজ্জগণ।
গ্রীষ্মমণ্ডল	বানর জাতি, সিংহ, ব্যাঘ্র, শৃগাল, জিরাফ, হস্তী, গণ্ডার, জলহস্তী, কুম্ভীর, কচ্ছপ, বোড়াসর্প প্রভৃতি সরীসৃপ, অষ্ট্রীচ, ময়ূর, ময়না এবং নানাবিধ উজ্জ্বল পক্ষ বিশিষ্ট পক্ষী, ও নানাজাতীয় কীট পতঙ্গ।	খেজুর, নারিকেল, তেঁতুল, পেয়ারা, আম, কলা, কাঁটাল, জাম, তরমুজ, সাগু, ভুট্টা, ধান, চিনি, কাফি, দারুচিনি, লবঙ্গ, জায়ফল, মরিচ, আদা, হরিদ্রা, চন্দন, নীল, রবর, খয়ের, মেহগনি, সেগুন ইত্যাদি।
মধ্য দেশ বা সমমণ্ডল	গো, মহিষ, মেষ, ছাগল, হরিণ প্রভৃতি রোমন্থক জন্তু, উষ্ট্র, বন্য বরাহ, নেকড়ে বাঘ, খেক্‌শেয়ালী, বীবর, অপসম্, কেঙ্গারু, ইগল্‌বাজ, হংস, টর্কি মোরগ প্রভৃতি, সরীসৃপ ও পতঙ্গের সংখ্যা ক্রমে অল্প।	খেজুর, কমলালেবু, লেবু, ডুমুর দাড়িম্ব, অলিব্, দ্রাক্ষা, ধান্য, ভুট্টা, গোধূম, যব, রৈ, আলু, কপি, কুল, পেয়ারা, এপেল, চা, তামাক, পাট, শণ, কর্কবৃক্ষ, ওক্, এল্ম ইত্যাদি।

মেরুমণ্ডল	বল্‌গা হরিণ, কটাভালুক ও মেরুদেশীয় ভালুক ও খেক্‌শেয়ালী, এস্কিমো কুকুর। এ প্রদেশে কোন কোন পক্ষী বিচরণ করিতে আসে, সরীসৃপ প্রায় নাই।	কয়েক জাতীয় বেরী নামক ফল, কয়েক প্রকার শৈবাল, কয়েক জাতীয় ফার নামক দেবদারু ইত্যাদি।

চতুর্দ্দশ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। কি কি নিয়মে জন্তুদিগের আবাসভূমি ভেদ হয়?
২। পক্ষিগণ দেশ দেশান্তরে গমন করে তাহার কারণ কি?
৩। কি রূপে কোন্ স্থান হইতে জাতিবিশেষ তিরোহিত হয়?
৪। জীব ও উদ্ভিদের আবাস ভূমি কয় অংশে বিভক্ত? উহার প্রত্যেক অংশের কতিপয় জীব ও উদ্ভিজ্জের উল্লেখ কর।
৫। কোন্ কোন্ স্থান জীবশূন্য বলিয়া বোধ হয়?
৬। ভারতবর্ষের প্রধান প্রধান প্রাণীর উল্লেখ কর। আমেরিকা ও অষ্ট্রেলিয়া প্রদেশে কোন্ কোন্ জন্তু ও উদ্ভিদ দৃষ্ট হয়?
৭। ডারউইন সাহেবের মত কি?
৮। সৃষ্টি বিষয়ে কি জানা যায়।

পঞ্চদশ অধ্যায়।

মনুষ্য-জাতিভেদ।

মনুষ্য নানাবিধ দ্রব্য আহার করিয়া জীবন ধারণ এবং বুদ্ধি কৌশলে গৃহনির্ম্মাণ ও বস্ত্র প্রস্তুত করিয়া ভূমণ্ডলের সকল স্থানেই বাস করিতে পারে। উষ্ণদেশের মনুষ্য উদ্ভিদ-ভোজী, নাতিশীতোষ্ণদেশের লোক উদ্ভিদ্‌ও মাংস ভক্ষণ করে; শীতপ্রধান দেশে উদ্ভিদ দুষ্প্রাপ্য, এজন্য তথায় মৎস্য-তৈল ও চর্ব্বি প্রধান খাদ্য। মনুষ্য এক দেশ হইতে ভিন্ন দেশে যাইয়া বাস করিতে সক্ষম। কিন্তু দীর্ঘকাল কোন স্থানে থাকিলে তথাকার শীতাতপ, প্রচলিত খাদ্য, ও সামাজিক আচার ব্যবহার অনুসারে মনুষ্যের বর্ণভেদ ও আকারগত ভেদও জন্মিতে পারে। কিরূপে মনুষ্যের উৎপত্তি হইল তাহা বিজ্ঞানের সাহায্যে জানা যায় না, কিন্তু ভূমণ্ডল অতি দীর্ঘ-কাল হইতে যে মনুষ্যের আবাস ভূমি হইয়াছে, তদ্বিষয়ে কিছুমাত্র সংশয় নাই। ইউরোপের কতিপয় পর্ব্বত-গুহায় মনুষ্য-কঙ্কালের কতিপয় অংশ ও মনুষ্যের গঠিত যে সকল প্রস্তরময় অস্ত্র পাওয়া গিয়াছে, তাহা কত লক্ষ বৎসর পূর্ব্বে ব্যবহৃত হইয়াছিল স্থির করিয়া বলা যায় না।

আমাদের শাস্ত্রে সত্য, ত্রেতা, দ্বাপর, কলি চারি যুগের উল্লেখ আছে। ঐ চারি যুগ দীর্ঘকাল স্থায়ী, এবং উহাদের প্রকৃতি-গত ভেদ আছে। মৎস্য, কূর্ম্ম, বরাহ, নৃসিংহ প্রভৃতি অবতার সত্যযুগে হইয়াছিল। এক্ষণে ভূবিদ্যার অনুশীলনে জানা যায় যে এক্ষণে ভূপৃষ্ঠে যে সকল উন্নত প্রকৃতিবিশিষ্ট জীব আছে, পুরাকালে তাহাদের আবির্ভাব হয় নাই। প্রথমে কীট

পতঙ্গাদি জন্মে এবং পর্য্যায়ক্রমে মৎস্য, সরীসৃপ, পক্ষী, স্তন্যপায়ী ও মনুষ্য ভূমণ্ডল অধিকার করিয়াছে। যে যুগের মনুষ্য-কঙ্কাল পাওয়া গিয়াছে তখন ভূপৃষ্ঠে শীতের আতিশয্য ছিল। তৎকালে ইউরোপে যে স্থল-ভাগ ছিল তাহা সমুদ্রবেষ্টিত এবং তথায় সর্ব্বদা মুষলধারে বৃষ্টি হইত। প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড হিমশিলা উহার উপকূলে এবং মালভূমিতে বিরাজমান ছিল। ভূভাগ দিয়া বৃহৎ বৃহৎ নদী প্রবাহিত ছিল এবং মনুষ্যের সহিত কয়েক জাতীয় জন্তু বাস করিত। প্রকাণ্ড হস্তী, পশমবিশিষ্ট গণ্ডার, ভল্লূক, অশ্ব, বল্গা হরিণ, এক জাতীয় নেকড়ে বাঘ ও সিংহ প্রভৃতি তৎকালে ঐ প্রদেশে ছিল। মনুষ্যজাতি ইহাদিগকে দমন করিতে এবং ইহাদের কোন কোনটীকে বধ করিয়া তাহাদের মাংস ভক্ষণ করিতে বাধ্য হইত। এ অবস্থায় মনুষ্য এক্ষণকার ন্যায় উন্নত প্রকৃতিবিশিষ্ট ছিল না। বর্ত্তমান কালের কোন কোন অসভ্য জাতিদিগের ন্যায় ইহাদের অবস্থা ও প্রকৃতি অতি হীন ছিল। উহাদের কোন কোন জাতির শরীর ৬ ফুটের অধিক দীর্ঘ ছিল এবং মস্তকের গঠন দেখিয়া বোধ হয় যে বুদ্ধিশক্তি নিতান্ত অল্প ছিল না।

মনুষ্যের আদিম অবস্থার কোন কথাই জানিবার উপায় নাই, কিন্তু এক্ষণে দেখা যাইতেছে যে সর্ব্বস্থানের মনুষ্যের সাধারণ সৌসাদৃশ আছে। প্রকৃতির বিভিন্নতা অনুসারে পণ্ডিতেরা মনুষ্যজাতিকে তিন প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত করিয়াছেন, যথা ইউরোপীয়, মোঙ্গলীয় ও ইথিওপীয়। এই তিন জাতির সংমিশ্রণে সঙ্কর জাতি উৎপন্ন হইয়াছে; কোন কোন পণ্ডিত এরূপ অনুমান করেন। মালয় ও মাদাগাস্কর

বাসীরা মালয়, নবগিনি ও নবহেব্রিডিসবাসী পাপুয়ান ও অষ্ট্রেলিয়ার মেয়রি জাতি এবং আমেরিকার আদিম নিবাসীরা এইরূপে উৎপন্ন। ইউরোপীয় ও আমেরিকীয় দিগের সংমিশ্রণে যে সকল জাতি উৎপন্ন হইয়া পিরু, মেক্‌সিকো প্রভৃতি প্রদেশে বাস করিতেছে তাহাদের সংখ্যা ৩৫০ বৎসরের মধ্যে প্রায় দুই কোটী হইয়াছে। ভারতবর্ষের পুরাবৃত্ত পাঠ করিলে জানা যায় যে পূর্ব্বে চারিটী বর্ণ বা জাতি ছিল। উহাদের সংমিশ্রণে হিন্দু সমাজের ভিন্ন ভিন্ন জাতি উৎপন্ন হইয়াছে। পূর্ব্বকালে বর্ণ দ্বারা জাতির পরিচয় পাওয়া যাইত, তাহাও প্রতিপন্ন হয়। এদেশের ফিরিঙ্গীরাও ইউরোপীয় ও ভারতীয় জাতির সংমিশ্রণে উৎপন্ন। উহাদের সংখ্যা নিতান্ত কম নহে। আমেরিকায় নিগ্রো ও ইউরোপীয় দিগের সংমিশ্রণেও ঐ রূপ সঙ্কর জাতি উৎপন্ন হইয়াছে।

১। ইউরোপীয় জাতির বাসস্থান ইউরোপ এবং এসিয়ার পশ্চিম ও দক্ষিণ ভাগ। উহাদের অবয়ব সুশ্রী; বাহুদ্বয় প্রসারিত করিলে শরীরের দৈর্ঘ্যের সমান হয়, মস্তক গোল, মুখ ডিম্বাকৃতি, নাসিকা অল্লায়ত। মস্তক ও মুখ কেশদ্বারা আবৃত, কিন্তু শরীরে অধিক লোম নাই। উহাদিগকে শ্মশ্রুল বলা হয়। উহাদের বর্ণ শ্বেত, কিন্তু বাসস্থান ভেদে ভিন্ন প্রকার হয়। উহাদের কেশ পীত ও কৃষ্ণ বর্ণের আভাযুক্ত নয়নদ্বয় নীল ও কৃষ্ণাভ। কেল্টিক, গথিক স্লাবনিক, ভূমধ্যসাগরিক, ও পারসিক, উহারা এই পাঁচ শ্রেণীতে বিভক্ত। কেল্টিকদিগের বাস ফ্রান্সের মধ্যে ব্রিটনি এবং ওয়েলস্‌ও মান্ দ্বীপ, আয়রলণ্ড ও স্কটলণ্ডের হাইলণ্ডে। গথিকদিগের বাস জর্ম্মনি, হলণ্ড, ডেন্মার্ক, নরওয়ে সুইডেন

এবং আইস্‌লণ্ডে। ইংলণ্ড ও স্কটলণ্ডের মনুষ্যেরা কেল্টিক ও গথিকের সংমিশ্রণে উৎপন্ন, কিন্তু উহাদের প্রকৃতিতে গথিকের প্রাধান্য আছে। স্লাবনিক জাতি রুশিয়া, পোলণ্ড, হঙ্গারি, ও ইউরোপীয় তুরস্কে বাস করে। ভূমধ্যসাগরিকেরা গ্রীস, ইটালী, স্পেন, ফ্রান্স ও তুরস্কে আছে। পারসিকেরা কুর্দ্দিস্থান, পারস্য, বেলুচিস্থান, আফগানিস্থান এবং ভারতবর্ষে দৃষ্ট হয়।

২। পৃথিবীর প্রায় অর্দ্ধেক লোক মোঙ্গলীয় বংশোদ্ভূত। এসিয়া, আমেরিকা, অষ্ট্রেলিয়া ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপে উহাদের বাস। উহাদের মস্তক তাদৃশ বড় নহে কিন্তু অতিশয় ভারী, উহাদের মুখমণ্ডলের অস্থি উন্নত, নাসিকা খর্ব্ব, চক্ষুর্দ্বয় পরস্পর দূরবর্ত্তী ও চক্ষুর কোণ উচ্চ; বর্ণ পীত, কেশ মোটা, শ্মশ্রু বিরল। উহাদিগকে শ্মশ্রুবিহীন বলা যায়।



ইউরোপীয়।



মোঙ্গলীয়



৩

মালয়।



৪

আমেরিকান বা
ইণ্ডিয়ান।

চীন, তিব্বত, পূর্ব্ব উপদ্বীপ, মোঙ্গলীয়া, জাপান, মধ্য-এসিয়া, তাতার, এসিয়ামাইনর, ককেসস্, হঙ্গারি ও ল্যাপ্‌ল্যাণ্ড, মোঙ্গলীয় জাতির অধিকৃত। ইউরোপীয় তুরস্কের রাজপুরুষেরা এই বংশোদ্ভূত। মাদাগাস্কার, মালয়, সুমাত্রা, জাবা, বোর্ণিও ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপেও এই জাতির সন্তান সন্ততি দেখা যায়। শেষোক্ত জাতিকে কেহ কেহ মালয়জাতি বলিয়া থাকেন। উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকার আদিম নিবাসীরাও এই জাতির অন্তর্গত, কেহ কেহ উহাদিগকে ইণ্ডিয়ান নাম দিয়া থাকেন। মোঙ্গলীয়, মালয় ও ইণ্ডিয়ান একই শ্রেণীভুক্ত বলিয়া উপলব্ধি হয়।

৩। ইথিওপীয় বা নিগ্রোজাতি আফ্রিকা ও আরব দেশে বাস করিতেছে। উহাদের ললাটদেশ অনুন্নত, মুখমণ্ডল বিস্তৃত ও উন্নত, ওষ্ঠদ্বয় স্থূল, নাসিকা চাপা, কেশ পশমের ন্যায়, এবং চর্ম্ম কৃষ্ণবর্ণ। সেনিগাল ও গেম্বিয়া নদীর অন্তর্গত প্রদেশ উহাদের আদিম বাসস্থান। এই জাতির অন্তর্গত ফেলাতা জাতি পশ্চিম আফ্রিকায় আছে, তাহাদের বর্ণ ঈষৎ



৫ ইথিওপীয়।

রক্তাভ পাটল। দক্ষিণ আফ্রিকায় হটেণ্টট্, কাফ্রি ও বেচুয়ানা জাতির বাস। পূর্ব্ব ও উত্তরপূর্ব্ব আফ্রিকা গালা, নিউবীয় ও কপ্ট বা মিশরীয় জাতির দ্বারা অধ্যুষিত। গালারা দেখিতে আরবদিগের ন্যায়, উহাদের বর্ণ কাল নহে। মিশরীয়গণ নীল নদীর মোহানার নিকট বাস করে, উহারাও তাদৃশ কাল নহে, কিন্তু উহাদের নাসিকা ও মুখমণ্ডল অন্যান্য নিগ্রোদিগের ন্যায়। আরব ও ইহুদীয়া এই জাতির শাখা, অনেক পণ্ডিত এরূপ অনুমান করেন।

ভূমণ্ডলের লোক সংখ্যা ১০০ কোটি হইলে, মোঙ্গলীয় জাতির সংখ্যা ৫০ কোটি, ইউরোপীয় ৩৫ কোটি ও ইথিওপীয় ১৫ কোটি হইবে।

মনুষ্যদ্বারা ভূভাগের অনেক পরিবর্ত্তন সাধিত হয়। কোন অরণ্যময় দেশে সভ্যজাতি আগমন করিলে প্রথমতঃ জঙ্গল কাটিয়া কৃষিকার্য্য আরম্ভ করা আবশ্যক হয়, তাহাতে ভূপৃষ্ঠ শুষ্ক হইয়া উঠে, বৃষ্টি কমিয়া যায়, এবং মৃত্তিকা হইতে সূর্য্যাতপ প্রতিফলিত হইয়া বায়ুর তাপ পরিমাণ বৃদ্ধি করে। অনেক জন্তু আহারাভাবে নির্ম্মূল হয়।

আমেরিকায় পূর্ব্বে অশ্ব, মেষ ও গবাদি ছিল না, এক্ষণে

সভ্যজাতির যত্নে তথায় অসংখ্য গ্রাম্য জন্তু বিচরণ করিতেছে। আমেরিকায় এক্ষণে ইক্ষু, কাফি, কার্পাস, মসলা ও ধান্যাদির চাষ হইতেছে। পিরু হইতে সিঙ্কোনা নামক জ্বরনাশক তরু ভারতবর্ষে নীত হইয়াছে। গোলআলু, তামাক ও ককো আমেরিকা হইতে পৃথিবীর সর্ব্বত্র ব্যাপ্ত হইয়াছে। মেষ, মৎস্য ও সুস্বর পক্ষী এক্ষণে অষ্ট্রেলিয়াখণ্ডে নীত হইয়াছে।

বাণিজ্যবিস্তারসহকারে একদেশের মনুষ্য ভিন্নদেশে আসিয়া বাস করিতেছে। সভ্যজাতির সংসর্গে আমেরিকা, আফ্রিকা, নবজীলণ্ড, অষ্ট্রেলিয়া প্রভৃতি দেশের আদিম বাসিগণ ক্রমে বিনষ্ট হইয়া যাইতেছে।

পঞ্চদশ অধ্যায়ের প্রশ্ন।

১। মনুষ্যজাতির বাসস্থান নির্দ্দিষ্ট আছে কি না?

২। প্রধানতঃ মনুষ্য কয় জাতিতে বিভক্ত? কোন্ জাতির লোকসংখ্যা কত?

৩। ইউরোপীয় জাতির শাখা গুলির উল্লেখ কর। কাহার কোনটি কোন্ দেশে দৃষ্ট হয়?

৪। মোঙ্গলীয়েরা কোন্ দেশে বাস করিতেছে? এই জাতির অন্য দুই প্রধান শাখার নাম ও বাসস্থান নির্দ্দেশ কর।

৫। মনুষ্যদ্বারা ভূভাগের কিরূপ পরিবর্ত্তন সাধিত হয়?

৬। অসভ্য ও সভ্য জাতির একত্র সমাগম হইতে কি কি ফল হয়?

৭। কয়েকটি প্রধান জাতির বাহ্য লক্ষণ উল্লেখ কর।

৮। কতকাল হইতে ভূমণ্ডলে মনুষ্যের আবির্ভাব হইয়াছে?

৯। সঙ্করজাতি কাহাকে বলে?

১০। কতিপয় প্রধান সঙ্কর জাতির উল্লেখ কর।

১১। হিন্দুশাস্ত্রে যে যুগভেদের ও বর্ণভেদের উল্লেখ আছে তাহা কি পরিমাণে সপ্রমাণ হইতেছে?

সম্পূর্ণ।